



## Çocuklarda rehabilitasyon ve spora dönüş

### *Rehabilitation and return to sports in children*

Filiz CAN

Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Son yıllarda spora katılan çocuk sayısı arttıkça yaralanma oranı da artmaktadır. Bu yaş grubunda yaygın olarak görülen aşırı kullanım (overuse) yaralanmaları, yüksek yaralanma riski olan tam gelişmemiş iskelet yapısının büyüme özelliğinden kaynaklanabilir. Çocukluk ve ergenlik dönemindeki bu yaralanmaların önlenmesi ve tedavisinde iskelet yapılarının fizyolojik özellikleri, büyümeye bağlı kas-iskelet yapısındaki değişiklikler ve yaş grubuna özel yaralanma profilleri dikkate alınmalıdır. Tedavi, hazırlayıcı faktörleri belirlemek; normal biyomekaniği düzenlemek; ağrı ve enflamasyonu azaltmak; aktif rehabilitasyonu sağlamakla gerçekleştirilir. Tedavi programında günlük yaşama ve spora dönüşün yanı sıra yeniden yaralanmaları önlemek için eğitim de önemlidir. Akut, subakut, geç dönem ve spora dönüş dönemlerinden oluşan rehabilitasyon programı, motor performans becerilerini ve spora özel beceri düzeylerini artırabilecek şekilde düzenlenmelidir.

There has been a growing incidence of sports injuries among children and adolescents due to increased participation in sports activities. Overuse injuries commonly seen in this age group may be due to growth characteristics of the immature skeleton. Both the treatment and prevention of these injuries in children and adolescents require a good insight into physiologic characteristics of the immature skeleton, growth-related changes in musculoskeletal structures, and specific injury profiles. The treatment consists of determining the predisposing factors, restoring normal biomechanics, alleviating pain and inflammation, and implementing an active rehabilitation. It should also enable the patients to return to daily living activities and preinjury sport levels, with increased awareness to the possibility of recurrences. A rehabilitation program involving acute, subacute, and late stages, and return to sports should be designed to safely improve motor performance skills, performance, and sport-specific skills.

Amatör olarak çeşitli sportif aktivitelere katılan veya profesyonel olarak bir spor dalında özelleşerek elit sporcu olan çocuk ve adolesanların sayısı giderek artmaktadır. Buna bağlı olarak yaralanma oranlarında da artış görülmektedir. Bu yaş grubunda görülen sportif yaralanmaların mekanizması ve tipi büyüklere göre oldukça farklıdır. Çocuklardaki büyüme plakları ve büyüme sürecinin varlığı, yetişkinlere göre yaralanmalara daha açık olunmasına yol açar.<sup>[1-7]</sup> Bu nedenle, bu yaş grubundaki sportif yaralanmaların tedavisinde veya önlenmesinde temel prensip, fizyolojik özelliklerin, büyüme ile ortaya çıkan değişikliklerin ve yaralanma

profillerinin iyi bilinmesi, program veya eğitimlerin buna göre belirlenmesidir.

### **Ergenlik döneminde fizyolojik özellikler**

Ergenlik döneminde, büyüme, gelişme ve fiziksel özellikler nedeniyle yetişkinlerde görülmeyen bazı sorunlar görülür. Özellikle 14 yaş civarındaki çocuklar, kas-iskelet sistemi gelişimi ile uyuşmayan aşırı risk alma istekleri nedeniyle ciddi yaralanmalara en açık yaş grubunu oluştururlar. Çocukluk ve ergenlik dönemi, yetişkin dönemden farklı olarak, yaralanma riskini artıran ve aşağıda sekiz başlık altında incelenen fizyolojik özellikler göstermektedir.<sup>[8,9]</sup>

### 1. Ergenlik döneminin özellikleri

Çocuklar 6-12 yaşlarında, kendilerini yaşitlarına göre değerlendirdikleri “sosyal karşılaştırma” dönemindedirler. Erken ergenlik dönemin yaşandığı 12-15 yaşları, çocukların fiziksel özelliklerindeki değişiklikleri sporla test edebildikleri “vücut dönemi” olarak tanımlanır. Bunu 15-18 yaşlarında “cinsel kimlik dönemi” izler ve bu yaşlardaki gençler sporu cinsel kimliklerinin belirlenmesinde destek olarak kullanırlar. Ergenliğin son dönemi olan 18-21 yaşları, spora yönelik deneyimlerden yararlandığı bir dönemdir. Spor, ergenlik dönemindeki kişilerin gelişiminde önemli bir sosyal ve psikolojik role sahiptir. Fiziksel uygunluğu artırır; özgüvenin ve başarısızlıkla baş edebilme duygusunun gelişimini sağlar. Ancak, bu dönemin özellikleri sportif aktiviteler sırasında bazen aşırı fiziksel ve psikolojik yüklenmeye neden olabilir.<sup>[1,8,10,11]</sup>

### 2. Büyümenin özellikleri

Ergenlik döneminde kız ve erkek çocukların büyüme hızları arasında bazı farklar vardır. Kız çocuklarda en hızlı büyüme genellikle 12-13 yaşlarında, erkek çocuklarda ise bundan iki yıl sonra gerçekleşmektedir. Kızlarda ağırlık artışına esas katkıda bulunan, kas dokusundaki küçük artışlar değil, vücut yağ oranındaki artıştır. Erkeklerde genellikle, en fazla boy uzamasını takiben en büyük ağırlık artışında 14 aylık bir gecikme olur. Bu gecikme nedeniyle, erkeklerde ergenlik öncesi büyüme dönemi iki yıl fazla yaşanır. Genellikle kızlarda  $12.14 \pm 0.88$ , erkeklerde  $14.06 \pm 0.92$  yaşta olan en büyük uzama hızı, iki cinsiyet için de bu ortalamaların iki yaş altında ve üstünde olacak şekilde değişkenlik gösterebilir. İki cinsiyet arasında büyüme ve fiziksel olgunlaşmadaki en büyük eşitsizlik 12-15 yaşlarında görülür. Sportif ve fiziksel eğitim programları genellikle fizyolojik olgunlaşma yaşından çok, kronolojik yaşa göre düzenlenir; bu da spor yaralanmaları için önemli bir hazırlayıcı faktördür.<sup>[5,8,12]</sup>

### 3. Vücut kompozisyonundaki değişiklikler

Vücut kompozisyonu, yağlı ve yağsız vücut kitle oranı ile tanımlanır. Erkeklerde yağsız vücut kitle oranı buluş çağında hızla artar. Bu dönemden sonra boy uzunluğunda her bir santimetre artış için yağsız vücut kitlesinde %2.12 artış olur. Bu artış kızlarda %1.84'tür. İki cinsiyet arasında yağlı ve yağsız vücut kitlesinde görülen bu farklılıklar, da-

ha sonra erkeklerde bir santimetrelik boy uzunluğu artışı için yağsız vücut kitlesinde kızlara göre %50 oranında daha büyük bir artışla devam eder. Bu dönem kızlarda 16, erkeklerde 20 yaşında tamamlanır. Ağırlık eğitimi programı aracılığıyla kas kitle ve kuvvetinde elde edilecek artışın buluş çağı ile ilişkisi konusunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Bazı araştırmacılar bu artışın buluş çağı sonrasında, bazıları öncesinde, bazıları da buluş çağı sırasında daha büyük olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu karşıt görüşler çocuklarda ağırlık eğitiminde gösterilmesi gereken dikkatin önemini ortaya koyar.<sup>[8,10]</sup>

### 4. Aerobik kapasitede görülen değişiklikler

Çocuklarda büyüme-gelişme sırasında, her bir santimetre boy artışı için iş kapasitelerinde yaklaşık 2.5 watt artış olur. Buluş çağı öncesi dönemde aerobik kapasite indeksi olan maksimum oksijen alımı da ilerleyerek artar. Buluş çağında oksijen alımı erkeklerde tipik bir artış gösterirken, kızlarda ya plato ya ulaşır ya da azalma olur. Maksimum aerobik kapasite, genellikle 15-17 yaşlarında kas kitlesi ve kuvvetindeki maksimum artış ile aynı anda artar. Yapılan çalışmalar, çocukların ergenlik döneminden önce aerobik iş yapmada daha büyük güçlüğü olduğu yolundadır. Buna göre, çocukluk ve ergenlik dönemlerinde aerobik eğitim programlarının farklı olması gerekmektedir.<sup>[8]</sup>

### 5. Kas kuvvetindeki değişiklikler

Çocuklarda temel kuvveti etkileyen iki ana değişken, cinsiyet ve buluş çağının başlangıç yaşıdır. Androjenik stimülasyon özellikle erkeklerde hızlı bir artışa yol açar. Buluş çağı öncesi kuvvet oranı erkek çocuklarda 1.67, kız çocuklarda 1.38'dir. On sekiz yaşından sonra bu oran erkekler için 2.61, kızlar için 1.6 olur.

Birçok çalışmada kas gücündeki artışın, boy ve kilodaki artış ile doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmaların bazılarında 13 yaşına kadar kas kuvveti ile boy arasında doğrusal bir ilişki olduğu, ancak bundan sonra kas kuvvetinde orantısız bir artış olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, kuvvetlendirme eğitiminin içeriği, dozu ve süresi yaşla ilgili bu değişkenlere göre farklılık göstermelidir. Bu değişkenler göz önüne alınmadan eğitim verildiğinde, spora bağlı birçok sorunun ortaya çıkabileceği akıldan çıkarılmamalıdır.<sup>[5,8,9]</sup>

## 6. Fleksibilitede görülen değişiklikler

Buluğ çağı öncesinde her iki cinsiyette de fleksibilite artışı vardır. Çocukluk döneminde kızlar daha esnektir. Buluğ çağı ile iki cinsiyette de fleksibilite kaybı olsa da, kız çocukların erkeklerden daha esnek olması sürer. Erkeklerle sıklıkla verilen zorlu ağırlık eğitimi fleksibilitenin azalmasına neden olur. Fleksibilitedeki azalma, spora bağlı yumuşak doku yaralanma riskini artıracağı için iyi değerlendirilmeli, eğitim ve rehabilitasyon programlarında fleksibilite egzersizleri yer almalıdır.<sup>[2,4,8,9]</sup>

## 7. Motor gelişiminin özellikleri

Koşma, atlama, tırmanma ve fırlatma gibi temel hareketler, doğumdan itibaren merkezi sinir sistemi geliştikçe ve deneyim arttıkça ilerleme gösteren, temel nöromusküler komponentleri içeren filogenetik becerilerdir. Büyüme-gelişme ile birlikte reaksiyon süresinin artışına bağlı olarak yakalama ve vurma gibi daha karmaşık motor beceriler gelişir. Vertikal sıçrama, koşma ve atlama gibi aktivitelerin sadece fiziksel büyümeye bağlı gelişmediği, aynı zamanda motor gelişim ve koordinasyonun artmasının bir sonucu olduğu gösterilmiştir.

Motor performansı etkileyen diğer faktörler motivasyon, deneyim ve eğitimidir. Denge de önemli bir faktördür ve kız çocuklarında daha iyidir. Bu nedenle çocukluk ve ergenlik döneminde, beceri gelişimi için bu faktörleri ve bunların birbirleri ile etkileşimini artıracak eğitime gerek vardır.<sup>[8,12]</sup>

## 8. Açık epifizlerin varlığı ve apofizler

Epifizler, çocukluk ve ergenlik dönemindeki sporcularda herhangi bir yaralanma bölgesinden daha büyük bir potansiyel sorun oluşturur ve bu yaşlarda muskulotendinöz birimdeki en zayıf bağlantı noktası olarak değerlendirilir. Tedavi edilmemiş veya tanısı konmamış epifizyal yaralanmalar, önemli derecede fonksiyon kaybına ve sakatlığa yol açarak spor hayatını olumsuz etkiler. Hızlı büyüme evresin-

de epifizyal yaralanmalar en yüksek riski oluşturur. Boydaki uzunluk artışının en fazla olduğu dönem, epifizyal yaralanma olasılığının da en çok arttığı dönemdir. Ayrıca bu dönemde, özellikle erkek çocuklarda olmak üzere spordaki yeterlilik ve becerilerde de artış görülür. Öte yandan, apofizler veya tendon insertiyoları da yaralanmaya açık bölgelerdir. Apofizler epifizlere göre daha sık yaralanır; bu nedenle sporda veya eğitimde daha büyük dikkat gerektirirler.<sup>[8,9,11,13-15]</sup>

## Yaralanma profili

Sporla ilgili yaralanmalar en sık erkeklerde 15, kızlarda 14 yaşları civarında görülür. Daha çok temas sporlarının tercih edilmesi ve sportif aktivitelere daha fazla katılım nedeniyle bu oran erkeklerde iki kat fazladır. Erkeklerde yaralanma oranı yaş ile artar ve geç ergenlik döneminde en yüksek düzeye ulaşır. Organize olmayan sporlarda yaralanma oranı organize olanlara göre daha fazladır. En büyük yaralanma oranına Amerikan futbolu, güreş, basketbol, cimnastik, hokey, futbol, beyzbol, tenis gibi yüksek hızlı ve çaba gerektiren sporlarda rastlanır (Tablo 1).

Yapılan çalışmalar, belirli sporların, çocukların yaşı, farklı fizyolojik gereksinimleri ve sporun gerektirdiği çabaya göre sınıflanmamaları nedeniyle ergenlik döneminde daha büyük yaralanma riski oluşturduğunu göstermiştir. Bu nedenle, yapılacak sporlar yaş özelliklerine göre sınıflandırılmalı, katılım da çocukların fizyolojik ve psikolojik gelişimlerine göre yönlendirilmelidir.<sup>[8]</sup>

Yaralanmalar akut ve aşırı kullanıma (overuse) bağlı yaralanmalar olarak iki gruba ayrılabilir. Kemik veya yumuşak doku yaralanmalarına yol açabilen ve ani oluşan akut yaralanmalar ile tekrarlı streslerle uzun bir süreçte oluşan aşırı kullanım yaralanmalarının mekanizmalarının iyi bilinmesi, rehabilitasyon ve spora özel programların planlanmasında oldukça önemlidir.<sup>[9,10,11,16]</sup>

**Tablo 1.** Sporların sınıflandırılması

Çaba gerektiren	Tam temas ve çatışma	Amerikan futbolu, buz hokeyi, güreş, boks, paten
Çaba gerektiren	Sınırlı temas	Basketbol, çim hokeyi, futbol, voleybol
Çaba gerektiren	Temas yok	Tenis, cimnastik, kayak, kır koşusu, bisiklet, ağırlık kaldırma, yüzme, trekking, eskrim
Orta derecede çaba gerektiren		Bedmington, golf, beyzbol
Çaba gerektirmeyen		Bowling, masa tenisi, okçuluk

## Yaralanmalarda tedavi yaklaşımı

Gerek akut, gerekse kronik yaralanmalarda beş aşamalı konservatif tedavi yaklaşımı uygulanır. Yaralanma durumuna göre aşağıdaki her bir aşamada bazı değişiklikler yapılabilir.<sup>[11,17]</sup>

1. *Etkenin belirlenmesi*: Özellikle aşırı kullanıma bağlı kronik yaralanmaların oluşumundan doğrudan sorumlu olan etkenin belirlenmesi, tedavinin ilk ve en önemli basamağını oluşturur. Aşırı kullanıma bağlı kronik yaralanmalarda etken olan risk faktörleri Tablo 2'de gösterilmiştir.<sup>[11,18,19]</sup>

2. *Etkenin modifikasyonu ve normal biyomekaniğin düzenlenmesi*: Etkenin belirlenmesinden sonra ortadan kaldırılması veya modifikasyonu hem yaralanmanın tedavisi hem de normal biyomekaniğin yeniden sağlanması için önemli bir basamaktır. (Örneğin, uygun olmayan zemin yerine uygun olan zeminde antrenman yaptırmak veya ayaktaki ark değişikliği için ayakkabı içinde çeşitli değişiklikler yapmak.) Bu dönemde normal biyomekaniği bozan veya zorlayan tüm iç ve dış etkenler giderilmeye veya bazı modifikasyonlarla azaltılmaya çalışılır. Böylelikle üçüncü basamakta gerçekleşecek ağrı/enflamasyon kontrolüne hazırlanılmış olunur. Bu basamaktan önce ağrı/enflamasyon kontrolüne başlanması, tedavi-

**Tablo 2.** Aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar için risk faktörleri<sup>[11,18,19]</sup>

### Eğitim / eğitimci hataları

- Isınma ve soğuma dönemi içermeyen eğitim programları
- Uygun olmayan teknikler
- Eğitimin şiddeti, süresi veya sıklığında ani değişiklikler
- Bireyin fiziksel uygunluk düzeyine veya somatotipine uygun olmayan eğitim programları

### Muskulotendinöz yapının kuvvet, fleksibilite ve kitlesinde dengesizlik veya yetersizlikler

#### Anatomik yapıdaki bozukluklar

- Bacak uzunluğu eşitsizliği
- Kalçada rotasyon anomalileri
- Patellofemoral sorunlar
- Genu varum, genu valgum
- Ayaktaki ark düşüklükleri

#### Büyüme / hızlı büyüme

#### Uygun olmayan ekipman ve ayakkabılar

#### Spor yapılan zemin

- Düzgün olmayan, sert veya kaygan zeminler

#### Önceki yaralanmalar veya diğer hastalıklar

nin başarısını olumsuz yönde ve doğrudan etkiler. Sonuç olarak üçüncü basamaktaki rehabilitasyonun başarısı, ikinci basamaktaki uygulamanın başarısına bağlıdır.

3. *Ağrı/enflamasyon kontrolü*: Dinlenme, soğuk uygulama, immobilizasyon ve non-steroid antiinflamatuarların kullanımı ile en iyi etki sağlanır. Transkutaneal elektriksel sinir stimülasyonu, diadinamik veya enterferensiyel akım gibi bazı elektroterapi yöntemlerinden de yararlanılabilir. Steroid kullanımı önerilmez.

4. *Aktif rehabilitasyon*: Uygun kas-tendon birimlerinin fleksibilitesini ve kuvvetini artırmaya yönelik egzersizlerle, aktivitelere kademeli olarak dönmeyi sağlayan fonksiyonel rehabilitasyonu içerir. Bu dönemde aşırı germelerden ve zorlu egzersizlerden kaçınılmalıdır; aksi halde egzersizlerin kendisi yaralanmaya neden olabilir.

5. *Spora dönüş ve yaralanmaların önlenmesi*: Bu dönemde yapılan spora özel egzersizler ve bireye özel antrenman programları ile spora geri dönüşe yardım edilir. Aynı zamanda, yaralanmalar konusunda bireyin eğitildiği ve yaralanmaları önlemeye yönelik egzersiz eğitiminin verildiği dönemdir. Bu aşamada sporcunun yeniden yaralanmasını veya sakatlanmasını önlemek ve fiziksel uygunluğunu en üst düzeyde korumak amaçlanır. İlerde olabilecek yaralanmaları önlemedeki en önemli prensip, aktif rehabilitasyon fazında kazanılmış olan kuvvet, güç ve fleksibilite artışını korumaktır. Ayrıca, ekipman ve spor yapılan zeminin uygunluğunu sağlamak da yaralanmaların önlenmesinde önemli bir faktördür.<sup>[11,15,17,20,21]</sup>

## Spor yaralanmalarının değerlendirilmesi

Çocukluk ve ergenlik döneminde karşılaşılan yaralanmaların değerlendirilmesi çok yönlü özellik taşır ve birkaç disiplini ilgilendirir. Rehabilitasyon öncesi değerlendirmeyi yapan fizyoterapist, kendi sonuçlarını hekim, antrenör, eğitimci veya çalıştırıcıların aldığı sonuçlarla birlikte değerlendirir ve karşılaştırırsa tedavi için daha etkin bir rehabilitasyon programı hazırlayabilir.<sup>[8]</sup>

Sporadaki her yaralanma kişiye özel bir tedavi programı gerektirse de temel prensiplerde ortak noktalar vardır. Ergenlik dönemindeki sporcuların rehabilitasyonundaki tek farklılık, normal fonksiyonel

düzeiden çok mücadele aktivitelere dönüş için fiziksel ve psikolojik yardıma gereksinim olmasıdır. Bu kişiler için bir rehabilitasyon programı düzenlemede göz önünde bulundurulması gereken faktörler şunlardır:<sup>[8,12]</sup>

- Yaralanma mekanizması ve nedenleri,
- Yaralanan bölge veya ekstremiteler,
- Yapılan sporun tipi ve özellikleri,
- Spordaki mücadele düzeyi,
- Spor yapma süresi,
- Kronolojik yaşa göre olgunluk yaşı,
- Yapılan diğer tıbbi değerlendirme sonuçları,
- Yapılan veya yapılacak olan cerrahi,
- Yaralanma ile ilişkili olmayan tıbbi önlemler,
- Rehabilitasyonun hedefleri.

Rehabilitasyon programı sporcunun yaşına, zamanına ve motivasyon düzeyine uygun olmalı ve şunları amaçlamalıdır:<sup>[8]</sup>

1. Fonksiyonlarda en kısa sürede en büyük artışı sağlamak.
2. Ağrısız, normal aktif ve pasif eklem hareket genişliğini kazandırmak.
3. Dengeli, iki taraflı kas kuvvetini sağlamak.
4. Tüm eklemlerde fleksibilitiyi sağlamak.
5. Kardiyovasküler kondisyonu düzenlemek.
6. Koordinasyon, propriyosepsiyon ve reaksiyon zamanı için nöromusküler reedükasyonu sağlamak.
7. Akut dönemden atletik aktivitelere katılıma kadar olan dönemde eğitimin şiddetini sürekli olarak artırmak.
8. Normal motor gelişimi veya fizyolojik olgunlaşmayı hızlandırmak.
9. Rehabilitasyonun psikolojik yanını göz önünde bulundurmak, pozitif benlik ve özgüveni sağlamak.

Rehabilitasyonun başlangıç döneminin en önemli kısmı, hem subjektif hem de objektif değerlendirme bulgularıdır. Daha önce elde edilen tıbbi değerlendirme sonuçları, daha sonra yapılacak subjektif ve objektif değerlendirme sonuçlarının yorumlanmasına yardımcı olur. Tıbbi değerlendirme şunları içerir:

1. Yaş ve cinsiyet,
2. Fizyolojik gelişim,

3. Yaralanmanın oluş zamanı,
4. Yaralanmanın doğası,
5. Ekstremitelerin karşılaştırılması,
6. Yaralanmanın ilk veya tekrarlayan yaralanma oluşu,
7. Akut veya sinsi başlangıç,
8. Yapılan sporun genel riskleri,
9. Radyografi, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, artrografi, artroskopi gibi inceleme sonuçları.

Çeşitli eklemlere ait yaralanmalarda fizyoterapist tarafından kullanılacak genel subjektif ve objektif değerlendirme konuları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Bu değerlendirmelerin bazıları patolojinin niteliğine göre ihmal edilebilir veya kullanılmayabilir. Eğer bu testlerden birinde pozitif bir bulgu varsa, yeni testler veya değerlendirmeler de eklenebilir.

Eklem hareket genişliği ve mobilite değerlendirmesi, eklemlerdeki olası laksiteyi ve sertliği belirlemek için yapılmalıdır. Aşırı eklem laksitesi olan ergen çocuklar, büyüme plaklarında tahribata yol açabilecek yaralanmalara açık olurlar. Epifizyal yaralanmalarla ilgili bu potansiyelin oluşma nedeni, bu dönemde epifiz plaklarının eklem yapılarından daha zayıf olmasıdır. Eklem değerlendirmesi sadece ekstremiteleri değil, gövdeyi ve servikal bölgeyi de içermelidir. Herhangi bir patoloji saptandığında bununla ilgili olası nedenler belirlenmeli ve rehabilitasyon programında bu patolojiye yönelik uygulamalar planlanmalıdır.

Kas-iskelet sistemi değerlendirmesinde kuvvet, fleksibilite ve aerobik dayanıklılık üç önemli faktörü oluşturur. Bu etmenler, en uygun şekilde sağlanırsa, yaralanma riski azaltılabilir. Belirlenen zayıflık ve defisitler sonraki rehabilitasyon veya kondisyon programlarında daha dikkatli yapılan kas testleriyle, diğer kas grupları ise kabaca değerlendirilebilir. Alt ve üst ekstremitelerin, gövde ve servikal bölgenin kas simetrisinin de değerlendirilmesi gerekir. Kuvvet yönünden zayıf veya dengesiz görünen ve daha önce yaralanma geçirmiş bölgeler için izokinetik kuvvet ve güç testi yapılabilir.

Fleksibilite testi tendon, bağ, fasya ve kasların viskoelastik yapısını değerlendirmek için yapılır. Ergen kişilerde fleksibilitenin azaldığı durumlarda yaralanmaya karşı en zayıf yapıların epifizler olması

**Tablo 3.** Subjektif ve objektif değerlendirme konuları*Subjektif değerlendirme*

1. Ağrının kaynağı ve yerleşimi
2. Ağrının şiddeti
3. Ağrının özelliği
4. Diğer yakınmaların özellikleri
5. Yaralanmanın şiddeti ve evresi
6. Yaralanmanın olduğu spor ve düzeyi
7. Yaralanma mekanizması
8. İlk ve/veya sonraki tedaviler ve içerikleri

*Objektif değerlendirme*

1. Genel gözlem ve postür analizi
2. Tüm ekstremitenin değerlendirilmesi
3. Doğuştan anomaliler ve diğer ortopedik sorunları değerlendirme
4. Ağrı değerlendirmesi  
(Yerleşimi, şiddeti, genel veya bölgeye özel oluşu, tipi, sıklığı, devamlı veya aralıklı oluşu, hangi aktivite veya pozisyonların ağrıyı azalttığı veya artırdığı)
5. Lokal değerlendirme
  - a. Lokal gözlem
  - b. Palpasyon
  - c. Ödem, efüzyon veya atrofi varlığı
  - d. Ekimoz veya hemartroz varlığı

6. Kas-iskelet sistemi değerlendirmesi
  - a. Eklem hareket genişliği ve mobilite (aktif, pasif veya yardımcı hareketlerle)
  - b. Antropometrik ölçümler (uzunluk, çap ve çevre ölçüm değerleri ile)
  - c. Kas kuvveti (elle, dinamometrik veya izokinetik testler ile)
  - d. Fleksibilite (ligamentöz laksite ve özel eklemler için özel testler ile)
  - e. Kas gücü ve dayanıklılığı
  - f. Denge ve koordinasyon
  - g. Çeviklik ve hız
7. Nörolojik değerlendirme
8. Yürümenin değerlendirilmesi
  - a. Antalgik yürümenin varlığı ve tipi
  - b. Yürüme analizi
  - c. Yaralanma için hazırlayıcı faktörlerin belirlenmesi
  - d. Ayakkabı veya yürüme yardımcılarının değerlendirilmesi
9. Kullanılan diğer yardımcı araç ve gereçlerin değerlendirilmesi
10. Kardiyovasküler veya aerobik dayanıklılığın değerlendirilmesi
11. Spor sırasında kullanılan malzeme ve araçların değerlendirilmesi
12. Psikolojik ve motivasyonel faktörlerin değerlendirilmesi

nedeniyle, fleksibilite çok önemlidir. Ayrıca, hızlı büyüme dönemlerinde eklemler etrafında kas-tendon sertliği olur. Bu da aşırı kullanım sendromu ve bununla ilişkili yaralanma riskini artırır. Yorgunluk sırasında akut yaralanma ve aşırı kullanım yaralanmaları daha yaygındır.

Sporcunun kardiyopulmoner sistemi veya hemodinamik yanıtları bisiklet veya koşu bandı kullanılarak yapılacak egzersiz testleri ve oksijen tüketimi ile değerlendirilebilir.

Postür değerlendirmesi vücut düzgünlüğü veya bundan sapmalar, simetri veya kifoz, skolyoz, lordoz, varus, valgus gibi deformiteleri değerlendirmek için yapılır. Postür değerlendirmesinden sonra yapılacak gözlemsel yürüme analizi ile postürdeki bozuklukların yürümeye etkisi incelenir. Anormal eklem mobilitesi, zayıflık ve anormal fleksibilite de yürümedeki sapmalarla kendini belli eder.

Değerlendirme sırasında doğuştan anomalilerin de saptanması gerekir. Skolyoz, ekstremitte eşitsizliği ve çarpık ayak (clubfoot) bazı atletik aktivitelere engel olabilen en yaygın anomalilerdir. Herhangi bir anormallik bulunduğu anda bunun sporla ilişkisi incelenmelidir.

Sağlıklı bir ergen sporcu, hareket, dinlenme veya palpasyonla değişen bir rahatsızlığa sahip olmamalıdır. Hareket, dinlenme veya palpasyonla artan ağrı önemli bir bulgudur. Ağrı, önceki yaralanmadan veya önceki saptanmamış bir hastalıktan kaynaklanabilir.

Değerlendirmeden sonra fizyoterapist, yaralanmayı tedavi edecek ve kardiyovasküler kondisyonu artıracak bir rehabilitasyon programı düzenlemelidir. Rehabilitasyon planlanırken bireyin gereksinimlerine göre özel adaptasyonlar yapılmalı; kapsamlı ve güvenli bir program olmasına dikkat edilmelidir.<sup>[8,9,12]</sup>

## Rehabilitasyon programı

Rehabilitasyon programı akut, subakut, geç dönem ve spora dönüş dönemi olarak dörde ayrılır:

### 1. Akut dönemde rehabilitasyon programı

Akut dönemde, tedavinin amacı birincil olarak ağrıyı ve şişliği azaltmak; dinlenme veya immobilizasyonu sağlamak; bölgenin veya ekstremitenin daha fazla zorlanmasını ya da yaralanmasını önlemektir.

Ağrı kontrolü Cryocuff gibi soğuk uygulamalar, transkutaneal elektriksel sinir stimülasyonu, enterferansiyel veya diadinamik akım veya elektriksel kas stimülasyonu gibi elektroterapi ajanları ile sağlanabilir. Yaralanmadan sonraki 24-72 saat boyunca buz, kompresyon ve ekstremitenin elevasyonu gibi basit uygulamalar ağrı ve ödem azaltmada oldukça etkindir. Jobst Cryotemp sistemi gibi soğuk, kompresyon ve elevasyonu aynı anda sağlayan, ancak maliyeti yüksek ekipmanlar da kullanılabilir. Soğuk, ağrı duyusunu taşıyan sinir fibrillerinin iletim hızını bloke ederek analjezik etki yaratır. Transkutaneal elektriksel sinir stimülasyonu, merkezi sinir sisteminde ağrı duyusunun daha yüksek merkezlere taşınmasını azaltarak ağrı inhibisyonu yapar. Elektriksel kas stimülasyonu yaralanmadan sonra ağrının azalmasına yardımcı olur ve rehabilitasyon programı sırasında aktivitenin artmasını sağlar. Gereken durumlarda ağrı ve ödem gidermek için non-steroidal antiinflamatuar ilaçlar kullanılabilir.

Akut yaralanmalardan sonra kullanılan fiziksel ajanların yanı sıra dinlenme de önerilen yöntemlerden biridir. İmmobilizasyon için alçılama, splintleme, bandajlama, bantlama veya bunların birleşimi kullanılabilir. Alt ekstremitenin immobilizasyonunda, ağırlık vermeden, parmak ucu değdirilerek veya kısmi ağırlıkla yürüme verilir.

Akut dönemde ağrının azaltılması ve ödemin giderilmesi, subakut döneme geçişi yavaşlatan kas spazmını önlemede de önemlidir. Ağrı ve ödem ayrıca kaslarda refleks inhibisyona da yol açabilir. Kastan alınacak normal fizyolojik yanıtların azaldığı veya ortadan kalktığı bu durumda, kaslarda egzersize verilen yanıt da azalacak ve kas veya ekleme binen yüklerde artış olacaktır.

Bu nedenle, akut dönemde ağrı ve ödemin giderilmesinin yanı sıra kas spazmının çözülmesi ve ref-

leks inhibisyonun giderilmesi de birincil amaç olmalıdır. Kas spazmını çözmeden uygulanacak egzersizler, kasın uygun boyuna ulaşmadan kontraksiyona zorlanması nedeniyle etkili olmayacaktır. Kastaki refleks inhibisyon, kastan alınacak normal fizyolojik yanıtı azaltacağı için bu dönemde zorlu veya dirençli egzersizlerden kaçınılmalıdır. Dirençli veya kas yanıtının üstünde verilen egzersizler, yüklenmeye yol açarak kası yorar veya ağırlı kas spazmına neden olur. Refleks inhibisyon, ilgili kasa yapılacak elektrik stimülasyonu veya sinerjistik kaslara verilen egzersizlerden alınacak kuvvet yayılımı ile giderilebilir. Bu tip inhibisyonun giderilmesi ile ilgili yanıt, bireye göre değişiklik göstermekle birlikte, ödem ve ağrının giderilmesi ile de ilgilidir.

Sonuç olarak akut dönemde hedeflenen amaçlar - kas spazmı ve refleks inhibisyon dahil olmak üzere gerçekleştirilmeden subakut dönem tedavisine geçilmemelidir.<sup>[8,9,13]</sup>

### 2. Subakut dönemde rehabilitasyon programı

Akut dönemin rehabilitasyon programında ağrı ve ödem giderildikten ve immobilizasyon için kullanılan cihazlar çıkarıldıktan sonra, subakut dönemde ağrısız eklem hareketliliği, fleksibilite ve kuvveti artırma üzerinde yoğunlaşılır.

Bu dönemin rehabilitasyon programı yüzeysel veya derin ısıtıcılar, girdap banyoları veya havuz tedavisi, zıt banyolar, elektriksel kas stimülasyonu, dolaşımı artırmaya yönelik çeşitli elektroterapi ajanları, masaj, mobilizasyon yöntemleri ve egzersizleri içerir.

Sıcaklık ajanları, geniş olarak derin dokulardaki iskemiyi veya beraberindeki ağrıyı azaltacak olan kan dolaşımını artırmak, yüzeysel dokuları gevşetmek ve dokulardaki kollajenin uzamasını seçici olarak artırmak amacıyla kullanılır. Ultrason veya diatermi gibi derin ısıtıcıların ergen sporcularda kullanımını epifizlerdeki büyüme hızını artırması nedeniyle tartışmalıdır.

Subakut dönemde dolaşımın artırılmasından sonraki hedef, ağrısız eklem hareket sınırını artırmaktır. Eklem hareketliliğindeki gelişim hızı, ağrının derecesi ve immobilizasyonun eklem üzerindeki etkisine göre ayarlanır. İmmobilizasyon, eklem yapılarının esnekliği ve elastisitesindeki kayıp, kıkırdak dejenerasyonu, kullanmama atrofisi ve yaygın sertlikle sonuçlanabilir. Bu değişiklikler sıklıkla, tam ağrısız

eklem hareketliliğini sağlamak için gerekli sürenin uzamasına neden olur. Fizyoterapist, kural olarak ağrısız eklem sınırı içindeki pasif egzersizlerden aktif egzersizlere doğru bir ilerleme izler. Genel prensip, germe yoluyla gergin kas-iskelet sistemindeki yapıların fleksibilitesini artırmak ve eğer uygunsa kuvvetlendirme yoluyla yapıların laksitesini azaltmaktır. Germe aktiviteleri veya egzersizleri, ilgili kasta germe refleksini uyaraabilecek şekilde uzun süreli olmalıdır. Kapsüler mobilitayı ve yardımcı hareketleri artırarak hareket genişliği kazanmada, mobilizasyon yöntemleri oldukça yararlıdır. Mobilizasyon, sıklıkla pasif ve aktif egzersizlerle birlikte kullanılır.

Eklem hareketliliğini artırmak için fizyoterapist açık veya kapalı kinetik zincir egzersizlerini kullanabilir. Açık kinetik zincir egzersizlerinde ekstremitenin proksimal segmenti sabittir; distal segment serbest hareket eder. Dizde ağırlıklı veya ağırlıksız olarak çalışılan diz fleksiyon-ekstansiyon egzersizleri buna örnek verilebilir. Kapalı kinetik zincir egzersizlerinde ekstremitenin distal segmenti sabittir; vücut veya proksimal ekstremitte segmenti hareket eder. Çömelme veya squat egzersizleri buna iyi bir örnektir.

Aktif normal eklem hareketlerine, öncelikle yer çekiminin etkisizleştirildiği pozisyonda veya vücut ağırlığının emildiği su içi egzersizlerle başlanmalıdır. Kas kuvveti veya kasın çekiş gücü arttıkça, yer çekimine karşı uygulanan hareket veya egzersizlere geçilmelidir. Bu başarıldıktan sonra, yer çekimine karşı dirençli egzersizlerle kas kuvveti artırılmaya çalışılır.

Eklem hareketliliği ve kas kuvveti arttıkça, yapılan spora veya aktivitelere geri dönüş için gerekli konsantrasyon da artacaktır. Kuvvetlendirme egzersizlerine immobilizasyon sırasındaki alçı veya splint içinde izometrik egzersizlerle başlanabilir. Kuvvetteki artış esas olarak egzersizin yapıldığı hareket sınırını noktasında olsa da, izometrik egzersizler immobilizasyon sırasındaki kullanılmama atrofisini azaltır. Bu dönemde kasa yapılacak elektrik stimülasyonunun da önemi büyüktür.

Eklem ağrısı ve şişliği giderildikten ve eklem hareketliliği artırıldıktan sonra, izotonik-izokinetik kuvvetlendirme egzersizlerine doğru bir geçiş yapılmalıdır. İzotonik kas kuvvetini artırmak için vücut ağırlığı, kum torbaları, serbest ağırlıklar, halter veya

dambeller, egzersiz aletleri, elastik bantlar veya terabantlar kullanılabileceği gibi fizyoterapistin uygulayacağı propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon yöntemleri gibi bazı nörofizyolojik tekniklerden de yararlanılabilir.

İzokinetik egzersizler, özel bir izokinetik araç ile yapılır. Bunun için en yaygın kullanılan Cybex izokinetik ölçüm ve egzersiz aletidir. İzotonik ve izokinetik egzersizler konsentrik ya da eksentrik olarak kullanılabilir. Konsentrik egzersizler, eksentrik egzersizlerden iki kat fazla oksijen tüketimi gerektirirler; öte yandan, eksentrik egzersizlerin de kas ağrısına yol açması ve rahatsızlık vermesi gibi bazı dezavantajları vardır. Ayrıca, performans artışı için daha uzun süre uygulanması gerekir. Bununla birlikte, eksentrik iş yükü ile kuvvette daha büyük artış sağlandığı düşünülmektedir. Bu yararına rağmen, dezavantajları da göz önünde bulundurularak, eksentrik egzersizlerin en çok iki günde bir yapılması önerilir. İzotonik ve izokinetik egzersizler genellikle subakut dönem rehabilitasyonunun son devresinde kullanılır.

Psikolojik etkilenmenin daha fazla olduğu olgularda, akut ve erken subakut dönem sırasında ağrıyla ilgili hareket kısıtlılıkları da daha büyük olur. Bu dönemde tedavide yaratıcı ve fonksiyonları geliştirici oyun tarzındaki rehabilitasyon programlarından da yararlanılması başarı oranını artırır. Yüzme, egzersiz bisikleti ve grup aktiviteleri, kardiyovasküler dayanıklılığı artırmak ve benzer yaralanmaya sahip yaşlıların desteğini sağlamak açısından oldukça yararlıdır.<sup>[8,10]</sup>

### 3. Geç dönemde rehabilitasyon programı

Bu dönem, izotonik ve izokinetik kuvvetlendirmenin artırıldığı; güç, dayanıklılık, propriyosepsiyon, koordinasyon ve becerilerin geliştirildiği dönemdir. Spora dönüş dönemi için gerekli kondisyon eğitimine de bu dönemde başlanır. Normal eklem hareketliliği, kas kuvveti veya normal yürüme önceden kazanılmış olsa da, bu dönemdeki fonksiyonel rehabilitasyonu gerçekleştirmek için başka parametrelerin de geliştirilmesi ve bunların bir bütün halinde kullanımının öğretilmesi gerekir. Bu nedenle, fizyoterapist bütün biyomekaniksel, kardiyovasküler, nöromusküler ve psikolojik faktörleri birlikte değerlendirerek program yapmalıdır. Bu programlar düzenlenirken sporunun normal büyüme ve motor yeteneklerindeki gelişim süreci daima göz önünde bu-



ludurulmalı, programların içinde buna yönelik egzersizlere de yer verilmelidir. Büyüme sürecini yavaşlatacak veya bu sürece zarar verecek uygulamalardan da kaçınılmalıdır. Egzersiz programları kronolojik yaşa göre değil, fizyolojik olgunlaşma yaşına, bireysel gereksinimlere ve yapılan spora göre düzenlenmelidir.

Bu rehabilitasyon dönemi sırasında da izotonik ve izokinetik kuvvetlendirmeye devam edilir. Kuvvetlendirme için serbest ağırlıklar, terrabantlar ve çeşitli egzersiz aletleri kullanılabilir (Universal Gym, Nautilus gibi). İzokinetik eğitim için Cybex, Kin-Kom veya Orthotron gibi çeşitli izokinetik egzersiz aletlerinden yararlanılabilir. İzokinetik egzersiz aletlerinin birçok avantajı vardır. Hızı ayarlanabilir olduğu için hem yüksek hızda dayanıklılık hem de düşük hızda güç eğitimi verilebilir. Aletin eklem aksı, kontraksiyonun fonksiyonel sınırını artırmak için ayarlanabilir. Serbest ağırlıklardan farklı olarak, ekstremitenin distaline ağırlık asılması nedeniyle ekstremitte üzerinde bir traksiyon etkisi yoktur. Yüksek hızlarda çalışıldığında, izokinetik eğitimin izotonik eğitime göre daha üstün olduğu ve daha fazla kuvvet artışı sağladığı gösterilmiştir.

İzokinetik egzersiz aletleriyle uygulananın dışında da gücü artırmaya yönelik özel egzersizler verilebilir. Bu dönemde yaralanmalarda etkisi büyük olan fleksibilitenin tam olarak sağlanması oldukça önemlidir. Subakut dönemin sonunda başlayan fleksibilite egzersizlerine bu dönemde artırılarak devam edilir. Doku ısısı 39.4°C (102°F) olacak şekilde, uzun süreli, yavaş ve devamlı bir güçle uygulanan germenin, fleksibilite artışını en fazla sağlayan egzersiz olduğu bildirilmiştir.<sup>[8]</sup> Çocuklardaki germe egzersizlerinin aktif germeler veya yer çekimi, kum torbaları ve ağırlıklardan yararlanılarak yapılan pasif germeler şeklinde uygulanmasının daha pratik olduğu düşünülebilir.

Pozisyon değişikliklerine karşı bilinçli bir çaba olmadan çabuk reaksiyon gösterebilme yeteneğini geliştirmek için, eklem propriyosepsiyonunun ve nöromusküler reedükasyonun da yeniden sağlanması veya geliştirilmesi gerekir. Bunun için, tek taraflı diagonal paternlerden iki taraflı paternlere doğru ilerletilen propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon yöntemlerinden yararlanılabilir. Özel becerilere yönelik biyomekaniksel gereksinimler için serbest ağırlıklarla egzersiz yapılabilir. Propriyosepsiyonu

yeniden geliştirmek veya artırmak için, özellikle yaralanmaya yol açan benzer hareketlerle yapılan ve kompanzatuvar reaksiyon zamanını hızlandırmaya yönelik çeşitli eklem pozisyonlarındaki propriyoseptif egzersizler uygulanır. Bunun için tilt-board, wobble-board, pro-fitter gibi aletler kullanılabilirdiği gibi, çeşitli büyüklükteki toplar, değişik yürüme zeminleri ve tekerlekli patenlerle yapılacak bazı egzersizlerden de yararlanılabilir. Propriyoseptif eğitim ileri dönemde perturbasyon eğitimi ile de birleştirilebilir.

Bu dönemde bağ instabilitesi fazla olan sporcularda, zorlu aktiviteleri içeren egzersizler sırasında veya zorlu aktivitelerin başlangıç döneminde geçici olarak dizlik, ortez, bantlama veya bandajlar kullanılabilirler. Uygun olması durumunda, pliometrik egzersizlere dönemin sonunda başlanabilir.<sup>[8,10,22,23]</sup>

#### 4. Spora dönüş döneminde rehabilitasyon programı

Bu dönemin amacı kişinin spora veya aktivitelere güvenli bir şekilde geri dönüşünü sağlamak, yeniden yaralanmasını önlemek için gerekli eğitimi vermek ve performansını artırmaktır.

Bu dönemde de propriyosepsiyon, koordinasyon, fleksibilite, çeviklik, hız ve kondisyonu artırmaya yönelik egzersizlere yer verilir. Kuvvet ve endurans eğitimi bir program dahilinde uygulanır. Perturbasyon eğitimi farklı aktivitelerde ve farklı zeminlerde zorlaştırılarak verilir.

*Kuvvet eğitimi:* Çocuklar, yetişkinlerden farklı olarak kuvvet eğitimine kas hipertrofisi ve yağsız vücut kütlesinde artışla yanıt vermezler. Bu yüzden çocuklardaki kuvvet artışı miyojenik ve nörojenik adaptasyonlardan kaynaklanabilir. Buluş çağı öncesinde kuvvet artışının daha çok nörojenik adaptasyonla sağlandığı düşünülür. Bu nörojenik değişiklikler hafif ağırlıklar kullanılarak yapılan çok tekrarlı egzersizlerle sağlanabilir. Böylece gelişimini tamamlamamış iskeletin yaralanma riski de azaltılmış olur. Çocuklarda kuvvet eğitimi yaralanma risklerini de beraberinde getirir. Yaralanmaların çoğu kontrolsüz eğitim ile veya agresif egzersiz uygulamaları sırasında olur. Uygun eğitim şekli olmadığında yaralanma kaçınılmazdır. Özellikle çocuklar arasında yaygın olan rekabet duygusu da bunu perçinler. Son çalışmalarda, iyi gözlemlenen, düzenlenen ve uygulanan kuvvet eğitim programları ile fizis veya epifiz

**Tablo 4.** Kuvvet-eğitim programı<sup>[11,24,25]</sup>

Uygun başlangıç ağırlıklarının saptanması
- Hafif ağırlıkla, düşük tekrarlarla başlama
- Programı ilerletmeden önce uygun teknik ve şekil için çalışma
- Yorgunluk olmadan önce tam olarak 10 kez kaldırılabilen ağırlığı bulma
Eğitim 10-15 tekrarlı, 2-3 dinlenme aralı, 1-2 set halinde/haftada 2-3 kez
Ağırlıkları artırma
- Yorulmadan ve iyi bir şekilde tüm tekrarlar tamamlanabildiğinde
- 0.5-1 kg'lık artışlarla
- 1-3 aylık devamlı eğitimden sonra (haftada 2-3 kez) 10-15 tekrarlı bir set eklenebilir.

yaralanma oranında hiçbir artış ve iskelet büyümesinde hiçbir yan etki görülmediği bildirilmiştir.<sup>[24,25]</sup> Tablo 4'te örnek bir kuvvet eğitim programı verilmiştir.<sup>[11,24,25]</sup>

*Dayanıklılık eğitimi:* American College of Sports Medicine çocuklar için günlük 20-30 dakikalık fiziksel aktivitenin sağlıklı yaşam için yeterli olduğunu bildirmiştir. Ancak, spor performansını artırmak için kullanılan dayanıklılık eğitimi, çocuğun gereksinimleri için özel olarak düzenlenmiş ve istenen spora uygun bir program gerektirir.

Genellikle, eğitim kolaylıkla tolere edilebilir bir düzeyden başlar ve çabaya göre artırılır. Buluş çağı öncesinde verilecek şiddetli eğitim daha az etkilidir ve ilginin azalmasına neden olur. Bu yaş grubunda becerileri geliştirmeye ve eğlenceye odaklanan programlar daha etkilidir. Birçok yazar yetişkinler için kullanılabilecek dayanıklılık eğitiminin çocuklar için de kullanılabileceğini bildirmiştir.<sup>[24-26]</sup> Ancak, çocuklarda göz önünde bulundurulması gereken birçok faktör vardır: Birincisi çocuklarda dayanıklılık eğitiminin fizyolojik etkisine yönelik yeterli bilgi bulunmamaktadır. İkincisi, çocuklar için dayanıklılık performansının iyi bir belirleyicisi yoktur. Maksimum oksijen alımı, anaerobik eşik, yakıt gereksinimleri gibi dayanıklılık ölçümleri yetişkinlerin eğitimi için geliştirilmiştir. Üçüncüsü, çocukların eğitime fizyolojik yanıtları farklıdır. Bunun için Tablo 5'teki örnek kullanılabilir.<sup>[11,26]</sup>

Aynı şekilde pliometrik egzersizler hızı ve kuvveti artırılarak uygulanır. Pliometrik egzersizler amortizasyon ve elastik germe olmak üzere iki dev-

rede gerçekleştirilir. Amortizasyon devresi sırasında, eksentrik kas kontraksiyonu, ekstremitenin yere veya vurmada sonra ters yöndeki ani değişikliklerle diğer bir yüzeye vurmasını sağlar. Elastik germe devresi, intrinsik kas gerilimi ve hızlı kas kısalması yoluyla hızlı gerilme sağlar. Herhangi bir pliometrik egzersiz yapılmadan önce ısınma ve germe aktiviteleri yapılmalıdır. Aşağıdaki paket program pliometrik egzersizleri içermektedir:

1. Ağrısız ve serbest hızda yürüme,
2. Öne ve arkaya yürüme,
3. Yanlara yürüme,
4. İki bacak üzerinde zıplama,
5. Tek bacak üzerinde zıplama,
6. Yarı hızda öne koşma,
7. Tam hızda öne koşma,
8. Geniş bir daire çizerek koşma (önce saat yönünde, daha sonra saat yönünün tersinde),
9. Küçük bir daire çizerek koşma (önce saat yönünde sonra saat yönünün tersinde),
10. Büyük bir 8 şekli çizerek koşma,
11. Küçük bir 8 şekli çizerek koşma,
12. Cariocas (vücut pozisyonunu değiştirerek koşma paterni tarzında ve öne, yanlara ve arkaya doğru),
13. Tüm yönlerde itme fazı ile birlikte cutting hareketleri.

**Tablo 5.** Egzersiz eğitimi için örnek<sup>[11,26]</sup>

Eğitim seansı: haftada 2-3 kez
- Isınma (Yaralanma riskini azaltır)
- Germe
- Direnç/dayanıklılık egzersizleri
- Eğlence/beceri aktiviteleri
- Germe
- Soğuma (aktif toparlanma sırasında laktat temizlenmesini artırır)
Yetişkinler için kullanılan kuvvet ve aerobik eğitim kullanılabilir (egzersiz şiddet ve süresinde aşırı değerlerden kaçınılmalıdır).
Kaçınılması gereken aktiviteler
- Uzun süreli monoton aktiviteler
- Anaerobik eğitim
- Yüksek ısı ve nem
Kolaylıkla tolere edilebilir, güvenli program
Yaralanma için aşırı önlem ve dikkat

**Tablo 6.** Yaralanma riskini azaltmak için uyulması gereken ilkeler<sup>[1]</sup>

1. Çocuk mücadele sporlarına hazır olunca kuvvet eğitimine başlanmalıdır.
2. Çocukların güvenlikleri için getirilmiş kurallara uymaları sağlanmalıdır.
3. Aktif spora veya sportif aktivitelere başlamadan önce yeni bir değerlendirme yapılmalıdır.
4. Egzersizden sonra ağrı olmuşsa ertesi günün programı iptal edilmelidir. Ağrı iki günden fazla sürüyorsa tıbbi yönden değerlendirilmelidir.
5. Eğitimde kullanılan direnç submaksimal olmalıdır.
6. Direnç tüm hareket sınırı içinde kullanılmalıdır.
7. Omurgada normal lordoz açısı korunmalıdır.
8. Kuvvet eğitimi haftada üç gün yapılmalıdır.
9. Sporda kullanılan ayakkabı, ekipman ve çevre koşulları en uygun şekilde düzenlenmelidir.
10. Kuvvetlendirme sporda kullanılan vücut segmentleri, üst gövde ve karşı taraf segmentleri üzerine yoğunlaştırılmalıdır. Kuvvet eğitimi aşırı kullanım yaralanmalarını en aza indirecek şekilde yapılmalıdır; ancak bunun spordaki tüm yaralanmalara karşı koruyucu olamayacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

Bu aktiviteler ödem veya ağrı olmaksızın, artmış hız ve çeviklikte herhangi bir zorluk olmaksızın yapılabildiğinde bir üst aşamaya geçilebilir. Bu egzersizler içine, spordaki mücadele için gerekli özel aktiviteler de zamanla aşamalı olarak eklenebilir. Bu dönemde tüm aktivitelerde ilerleme sağlanabilir. Dikey doğrultuda sıçrama, yatay doğrultuda veya öne doğru sıçrama, çoklu sıçramalar ve hoplama egzersizleri programa katılabilir.

Üst ekstremité için yapılacak fonksiyonel rehabilitasyon programında pliometrikler ve spora özel egzersizler kullanılır.

Bu dönemde yeniden yaralanmaya karşı çok dikkatli olunmalı, yaralanan bölge ve diğer bölgeler sık sık kontrol edilmelidir. Tekrarlayan yaralanmalar veya semptomlardaki artış, rehabilitasyon programında aşırı ilerlemeyi veya yanlış programlamayı gösterir. Egzersizlerin süresi, şiddeti ve sıklığındaki ani artışlar da semptomların artmasına veya yeniden yaralanmaya yol açar. Genellikle, çocuklarda bu dönemde, yaşlıtlarına karşı bir tavır olarak egzersizlerin dozunu kontrolsüz artırma ve spora erken dönme eğilimi vardır. Bu da yaralanma riskini artıran önemli nedenlerdendir. Bunun için çocuğun ailesinin ve çalıştırıcılarının eğitilmesi çok önemlidir. Sporda kullanılan ayakkabı, ekipman ve çevre şartlarının da hem yaralanma riskini azaltmada hem de performansı artırmadaki önemi büyüktür. Buradaki en önemli sorun, uygun olmayan ekipmanların çok az koruma sağlaması ya da hiç sağlamaması ve yaralanma riskini artırmasıdır. Sporculara en uygun ekipmanı seçmek ve çocuk büyüdükçe veya ekipman eskidikçe

yenilemek gerekir.<sup>[1,8]</sup> Yaralanma riskini azaltmak için rehber olabilecek prensipler Tablo 6'da gösterilmiştir.<sup>[1]</sup>

### Kaynaklar

1. Bryant PR, Koch B. Pediatric sports issues. In: Buschbacher RM, Braddom RL, editors. Sports medicine and rehabilitation: a sport-specific approach. Philadelphia: Hanley & Belfus; 1994. p. 241-51.
2. Purvis JM, Burke RG. Recreational injuries in children: incidence and prevention. J Am Acad Orthop Surg 2001;9:365-74.
3. Bergstrom KA, Brandseth K, Fretheim S, Tvilde K, Ekeland A. Activity-related knee injuries and pain in athletic adolescents. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2001;9:146-50.
4. Stanitski CL. Common injuries in preadolescent and adolescent athletes. Recommendations for prevention. Sports Med 1989;7:32-41.
5. Intensive training and sports specialization in young athletes. American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. Intensive training and sports specialization in young athletes. Pediatrics 2000;106:154-7.
6. Buckley SL. Sports injuries in children. Curr Opin Pediatr 1994;6:80-4.
7. Stanitski C. Pediatric and adolescent sports injuries. Clin Sports Med 1997;16:613-33.
8. Gandy J. Adolescent sport injuries. In: Tecklin JS, editor. Pediatric physical therapy. Philadelphia: J. B. Lippincott; 1989. p. 318-41.
9. Zito M. The adolescent athlete: a musculoskeletal update. In: Gould JA 3rd, Davies GJ, editors. Orthopaedic and sports physical therapy. St. Louis: Mosby; 1985. p. 643-52.
10. Wojtys EM. Sports injuries in the immature athlete. Orthop Clin North Am 1987;18:689-708.
11. Cook PC, Leit ME. Issues in the pediatric athlete. Orthop Clin North Am 1995;26:453-64.
12. Children in competitive sports. International Olympic Committee IOC Medical Commission. Calgary: Hurford Enterprises; 1990.
13. Stanitski CL. Management of sports injuries in children and adolescents. Orthop Clin North Am 1988;19:689-98.
14. Kujala UM, Kvist M, Heinonen O. Osgood-Schlatter's dis-

- ease in adolescent athletes. Retrospective study of incidence and duration. *Am J Sports Med* 1985;13:236-41.
15. DiFiori JP. Overuse injuries in children and adolescents. *The Physician and Sportsmedicine* 1999;27:75-89.
  16. Luhmann SJ. Acute traumatic knee effusions in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2003;23:199-202.
  17. Stanitski CL. Anterior knee pain syndromes in the adolescent. *J Bone Joint Surg [Am]* 1994;75:1407-15.
  18. Dalton SE. Overuse injuries in adolescent athletes. *Sports Med* 1992;13:58-70.
  19. Hawkins D, Metheny J. Overuse injuries in youth sports: biomechanical considerations. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1701-7.
  20. Flynn JM, Lou JE, Ganley TJ. Prevention of sports injuries in children. *Curr Opin Pediatr* 2002;14:719-22.
  21. Micheli LJ, Glassman R, Klein M. The prevention of sports injuries in children. *Clin Sports Med* 2000;19:821-34.
  22. Bruns W, Maffulli N. Lower limb injuries in children in sports. *Clin Sports Med* 2000;19:637-62.
  23. Luckstead EF Sr, Satran AL, Patel DR. Sport injury profiles, training and rehabilitation issues in American sports. *Pediatr Clin North Am* 2002;49:753-67.
  24. Faigenbaum AD. Strength training for children and adolescents. *Clin Sports Med* 2000;19:593-619.
  25. Webb DR. Strength training in children and adolescents. *Pediatr Clin North Am* 1990;37:1187-210.
  26. Stricker PR. Sports training issues for the pediatric athlete. *Pediatr Clin North Am* 2002;49:793-802.