

SPOR VE ÇOCUK

Bu kitapta yayınlanan yazıların her türlü yayın hakkı KATKI PEDIATRİ DERGİSİ'ne aittir. Yazıların bilimsel içeriğinden yazar(lar) sorumludur. İçindeki yazıların tamamı veya herhangi bir parçası Katkı Pediatri Dergisi Yayın Kurulu'ndan izin alınmadıkça başkalarınınca yayımlanamaz, çoğaltılamaz.

Web://<http://www.pediatric.hacettepe.edu.tr>
e-mail: pedbas@hacettepe.edu.tr

KATKI Pediatri Dergisi

Yıl: 2016 • Sayı: 5 • Ay: Eylül - Ekim

YAYIN SAHİBİ

**Hacettepe Pediatri Eğitimi Geliştirme ve Destekleme Derneği adına
Prof. Dr. Gülsev Kale**

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Prof. Dr. Gülsev Kale

YAYIN İDARE MERKEZİ ADRESİ

**Ali Suavi Sok. 23/64 Maltepe / Ankara
Tel: 0-312 232 44 25**

YAYININ TÜRÜ

Yerel süreli yayın

YAYIN ŞEKLİ

2 Aylık - Türkçe

BASIM

**Alp Ofset Matbaacılık Mak. San. ve Tic. Ltd. Şti
Ali Suavi Sok No: 60 Maltepe / Ankara
Tel: 0-312-230 09 97**

BASIM TARİHİ / YERİ

Ağustos 2017 / ANKARA

KATKI

Pediatric Dergisi

*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
ve Çocuk Sağlığı Enstitüsü yayınıdır*

CİLT: 37 SAYI: 5 YIL: 2016

EDİTÖR

Prof. Dr. Elif N. ÖZMERT

SAYI EDİTÖRLERİ

Prof. Dr. Ali Haydar DEMİREL

YAYIN KURULU

Prof. Dr. Elif N. ÖZMERT

Prof. Dr. Hasan ÖZEN

Prof. Dr. Ali DÜZÖVA

Prof. Dr. Gülen Eda UTİNE

YÜRÜTME KURULU

Dr. Dicle CANORUÇ

Dr. İrem İYİĞÜN

Dr. Mustafa Şenol AKIN

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Gülsev KALE

Prof. Dr. Alev ÖZÖN

Prof. Dr. Hasan ÖZEN

Prof. Benan BAYRAKÇI

Doç. Dr. Bülent ŞEKEREL

Prof. Dr. Canan AKYÜZ

Prof. Dr. Fatma GÜMRÜK

Doç. Dr. İlhan TEZCAN

Prof. Dr. Dilek YALNIZOĞLU

Prof. Dr. Elif N. ÖZMERT

Prof. Dr. Gülen Eda UTİNE

Prof. Dr. Kadriye YURDAKÖK

Prof. Dr. Mehmet CEYHAN

Prof. Dr. Murat YURDAKÖK

Prof. Dr. Orhan DERMAN

Prof. Dr. Özlem TEKŞAM

Prof. Dr. Rezan TOPALOĞLU

Prof. Dr. Seza ÖZEN

Prof. Dr. Dursun ALEHAN

Prof. Dr. Şafak GÜÇER

Prof. Dr. Turgay COŞKUN

Prof. Dr. Uğur ÖZÇELİK

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Prof. Dr. Gülsev KALE

İçindekiler

Çocuklarda Aerobik Gücün

Değerlendirilmesi 509

Dr. Tahir HAZIR

Dr. Ayşe KİN İŞLER

Çocuklarda Spora Katılım Öncesi Sağlık

Değerlendirmeleri 521

Dr. Bülent ÜLKAR

Kardiyovasküler Hastalıklı Çocuklarda

Spora Katılım 527

Dr. H. Hakan AYKAN

Dr. Dursun ALEHAN

Ergenlerde Fiziksel Aktivite ve Spora Katılım

İçin Önemli Noktalar 547

Dr. Orhan DERMAN

Genç Sporcularda Kardiyovasküler

Problemler ve Korumucu Yaklaşımlar 555

Dr. Erdem KAŞIKCIOĞLU

Sporda Erken Özelleşme, Sakatlanma Riski ve

Çözüm Önerileri 565

Dr. Alpan CİNEMRE

Çocuklarda Spor Yaralanmaları 573

Dr. Şerife Şeyma TORGUTALP

Dr. Naila BABAYEVA

Dr. Melda Pelin YARGIÇ

Dr. Gürhan DÖNMEZ

Dr. Ali Haydar DEMİREL

Sporcu Kızlarda Şiddetli Antrenman ve Yeme

Bozukluğunun Yol Açtığı Sağlık Riskleri 593

Dr. Şenay AKIN

Dr. Ali Haydar DEMİREL

ISSN 1300 - 4336

ÇOCUKLARDA AEROBİK GÜCÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Tahir HAZIR*, Dr. Ayşe KİN İŞLER**

Aerobik egzersiz, oksijen taşıma sisteminin solunumsal, dolaşımsal ve hematolojik (kanın oksijen taşıma kapasitesi) bileşenlerine ve aktif kasların oksijen kullanma kapasitesine bağlıdır. Maksimal oksijen tüketimi (VO_{2maks}), oksijen taşıma sisteminin fonksiyonel sınırlarının en iyi göstergesi ve aerobik egzersiz yapabilme kapasitesinin sınırlarını belirleyen en önemli fizyolojik değişkendir. Bu nedenle aerobik uygunluğun en iyi göstergesi olarak kabul edilmektedir. Dayanıklılığın ve aerobik gücün en önemli göstergesi olarak kabul edilen VO_{2maks} bir çok spor dalı için oldukça önemli bir kondisyon özelliğidir. VO_{2maks} ; büyük kas gruplarının aktif olduğu, şiddeti giderek artan egzersiz sırasında, egzersiz şiddeti artmasına rağmen oksijen tüketiminin artmadığı düzeyde, bireyin tüketebildiği en yüksek oksijen miktarı olarak tanımlanmaktadır. VO_{2maks} 'ın mutlak değeri L/dk'dır ancak vücut boyutları ve kompozisyonu ile ilişkili olduğu için farklı vücut boyutlarına sahip bireyler arası karşılaştırmalarda veya aynı kişinin zaman içerisinde vücut boyutlarında ve kompozisyonunda meydana gelen değişimleri de içeren değerlendirmeler için vücut boyutlarına göre düzeltilmiş değerler kullanılmaktadır. Bu tip değerlendirme büyüme ve gelişme döneminde olan ve bu nedenle vücut boyutları ve kompozisyonu değişen çocuklar için önemlidir. VO_{2maks} 'ın mutlak değeri yaygın olarak vücut ağırlığına bölünerek ml/kg/dk şeklinde düzeltilmektedir. Bu şekilde düzeltme çok yaygın olmakla beraber, vücut boyutları ve VO_{2maks} arasındaki ilişki doğrusal olmadığı için vücut ağırlığının birinci kuvvetinin (yani $kg^{1.0}$) kullanılması büyüme ve gelişme dönemindeki çocuklar için çok uygun değildir. Özellikle çocuklar için vücut boyutlarına göre yapılacak düzeltmelerde vücut ağırlığının $0,7 (kg^{0.67})$ veya $0,75$ 'inci ($kg^{0.75}$) kuvvetinin kullanılması önerilmektedir.

* Doçent Doktor, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü Spor ve Antrenörlük Anabilim Dalı

** Profesör Doktor, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü Spor ve Antrenörlük Anabilim Dalı

Çocuklarda aerobik uygunluğun belirlenmesi ile ilgili yöntemler ve kriterler yetişkinlerle karşılaştırıldığında daha az güvenilirlik ve geçerliliğe sahiptir. Bu nedenle çocuklardan toplanan verinin uygun analiz edilmesi ve yorumlanması problemlidir. VO_{2maks} 'ın belirlenmesi için uygulanan bir testte VO_{2maks} değerine ulaşmada temel kriter egzersizin şiddeti artmasına rağmen oksijen tüketiminin artmaması bir başka deyişle oksijen tüketiminde (VO_2) platoya ulaşılmasıdır. Çocuklarda VO_{2maks} 'ın belirlenmesi oldukça zordur çünkü çocuklar VO_2 'de platoya ulaşamamaktadır. Bu yüzden çocuklarda VO_{2maks} değerlendirmesi yerine zirve VO_2 belirlenmektedir. Zirve VO_2 , bir egzersiz sırasında oksijenin en yüksek kullanılma hızı olarak tanımlanmaktadır ve çocuk ve ergenlerde maksimum aerobik gücün değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Çocuklarda VO_{2maks} Gelişimini Etkileyen Faktörler

Aerobik gücü etkileyen temel belirleyici faktörler yetişkin ve çocuklarda benzerdir. Bilindiği gibi yetişkinlerde aerobik güç kalıtım, yaş, cinsiyet, antrenman, yaşam şekli ve çevre koşulları gibi faktörlerden etkilenmektedir. Çocukluk dönemi gelişimsel bir süreç olduğundan VO_{2maks} 'ı belirleyen solunum, dolaşım ve iskelet kasları gibi sistem bileşenlerinin sürekli değişimi çocuklarda VO_{2maks} gelişimini etkilemektedir. Bu doğrultuda çocuklarda VO_{2maks} gelişimini etkileyen en önemli etmenler arasında yaş, cinsiyet ve olgunlaşma düzeyi sayılabilir.

VO_{2maks} 'ta Yaş, Cinsiyet ve Olgunlaşma Etkisi

Çocuklarda yaş ve cinsiyetin VO_{2maks} üzerine etkisi oldukça ilgi çeken bir araştırma alanı olmuş ve bu konuyu inceleyen birçok kesitsel ve boylamsal çalışma yapıldığı görülmüştür. Mutlak değerler ele alındığında altı yaşından 12 yaşına kadar bir erkek çocuğun VO_{2maks} değerleri iki katından biraz daha fazla artış göstermektedir (1,2 L/dk-2,7 L/dk). Aynı yaş döneminde kız çocuklarının VO_{2maks} değerleri erkeklerden yaklaşık 200 ml/dk düşüktür. Puberte döneminde testosteron hormonunun anabolik etkisiyle birlikte erkeklerde VO_{2maks} 'taki artış ivmelenme gösterirken, kızlarda VO_{2maks} platoya ulaşmaktadır.

Kesitsel ve boylamsal çalışmalardan elde edilen veriler, 8-16 yaşları arasındaki antrenmansız çocuk ve ergenlerde zirve VO_2 değerlerinin her iki cinsiyette de yaşla birlikte doğrusal olarak arttığını göstermektedir. 8-16 yaşları arasında zirve VO_2 'nin erkeklerde %150, kızlarda ise %80 artış gösterdiği belirlenmiştir.

tir. Bir başka çalışmada ise 8-16 yaşları arasındaki erkeklerin VO_{2maks} 'taki artışı %164 olarak belirlenmiş ve bu artışın yıllık %11'lik bir artışa denk geldiği belirtilmiştir. Bu yaş dönemi sırasında zirve VO_2 'deki en büyük artışın 13-14 ile 14-15 yaşları (sırasıyla 0,31 L/dk ile 0,32 L/dk) arasında gerçekleştiği rapor edilmiştir. Ülkemizde yaşayan 5-13 yaşları arasındaki 43 erkek çocuğun zirve VO_2 'nin incelendiği bir çalışmada bu yaşlar arasında zirve VO_2 'nin yaşla birlikte doğrusal bir artış gösterdiği ve zirve VO_2 'deki artışın %26 olduğu belirlenmiştir. Vücut ağırlığına göre düzeltilmiş zirve VO_2 'nin yaşa bağlı gelişimi incelendiğinde ise 8-18 yaşları arasındaki erkeklerde zirve VO_2 'nin 48 ml/kg/dk'dan 50 ml/kg/dk'ya doğru bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu değişimin mutlak değerlere göre daha düşük olması, zirve VO_2 'nin vücut boyutuyla olan ilişkisini göstermektedir.

Kızlarda VO_2 'de görülen değişimleri inceleyen çalışmalara bakıldığında, 22 Kanadalı kız üzerinde yapılan bir çalışmada 8-13 yaşları arasında zirve VO_2 'ndeki artışın %12 olduğu, mutlak değerlerde en yüksek artışın 11-12 yaşları ile 12-13 yaşları arasında görüldüğü belirtilmiştir (sırasıyla 0,25 L/dk ile 0,23 L/dk). Zirve VO_2 'deki değişimi boylamsal olarak inceleyen Hollandalı kız çocukları üzerinde yapılan başka bir çalışmada zirve VO_2 'nde 14 ile 16 yaşları arasında %2'lik bir artış, başka bir deyişle platoya ulaşma elde edilmiştir (2,60 ml/dk'dan, 2,65 ml/dk'ya). Ayrıca 47 sağlıklı Türk kız çocuğunda zirve VO_2 'nin incelendiği bir çalışmada da 11-13 yaşları arasında zirve VO_2 artışının %12 olduğu belirlenmiştir. Rölatif VO_2 'deki değişimin incelendiği bir başka çalışmada ise 8-18 yaşları arasındaki kızlarda zirve VO_2 'nin 45 ml/kg/dk'dan, 35 ml/kg/dk değerine doğru bir düşüş gösterdiği ve vücut boyutunun artmasıyla birlikte rölatif zirve VO_2 'nin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca 15 yaşındaki kızların rölatif zirve VO_2 değerlerinin aynı yaştaki erkeklerden %20 daha düşük olduğu da bazı çalışmalarda ortaya konmuştur.

Zirve VO_2 'nin erkek çocuklarda yaşla birlikte doğrusal bir artış gösterdiği, buna karşılık kız çocuklarda ise yaklaşık 14 yaş civarında platoya ulaşma eğiliminde olduğu görülmektedir. Ergenlikte erkek çocukların kızlara göre daha yüksek zirve VO_2 değerlerine sahip olması testosteron hormonu artışı ve buna bağlı kas kitlesinde görülen artışla açıklanabilir. On yaş civarında erkek çocuklar kızlardan yaklaşık %10 daha yüksek zirve VO_2 değerlerine sahipken, 16 yaşında aradaki fark %35 civarında olmaktadır.

Her iki cinsiyette de büyümenin zirve VO_2 gelişiminde etkili olduğu ortaya konmuştur. Her iki cinsiyette de zirve VO_2 'nin en yüksek değerlere ulaştığı zamanın zirve boy uzama hızı ile hemen hemen benzer zamanda olduğu, zirve vücut ağırlığı hızından ise hemen önce olduğu belirlenmiştir. Ergenlik döneminde zirve VO_2 'ndeki artış, her iki cinsiyette de büyümeye ve olgunlaşmaya bağlı olarak artmaktadır. Zirve VO_2 'ni cinsel olgunlaşmaya göre inceleyen bir çalışmada, 11-16 yaşları arasında İngiliz çocuklardaki erken olgunlaşan kız ve erkek çocukların, geç olgunlaşanlardan daha yüksek zirve VO_2 'ne sahip oldukları belirlenmiştir. Tenis, futbol, cimnastik ve yüzme branşıyla uğraşan toplam 453 ergenin 3 yıl boyunca aerobik güçlerinin takip edildiği boylamsal bir çalışmada ise yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığındaki değişime göre düzeltme yapıldığında hem erkek, hem de kız sporcularda VO_{2maks} 'ta ergenlik dönemiyle birlikte bir artış olduğu belirlenmiştir. Beklenildiği gibi erkek sporcularda VO_{2maks} 'ta görülen artış kız sporculardan daha yüksektir. Bu bulgular spor yapan çocuklarda da VO_{2maks} 'sın büyüme ve olgunlaşmadan etkilendiğini göstermektedir.

Çocuklarla VO_{2maks} 'ın Belirlenme Kriterleri

Çocuklarla ilgili çalışmalar incelendiğinde çocukların yetişkinlerin minyatürü olmadıkları ve egzersiz yanıtlarının yetişkinlerden farklı olduğu görülmektedir. Bu noktada yetişkinler için kabul edilen VO_{2maks} kriterleri çocuklar için uygun değildir. Egzersiz fizyolojisi laboratuvarlarında yetişkinler için VO_{2maks} 'a ulaşmanın fizyolojik kriterleri:

1. Oksijen tüketiminde (VO_2) platonun gözlenmesi
2. Kan laktik asit konsantrasyonunun 8 mmol/L'yi aşması
3. Solunum değişim oranının (VCO_2/VO_2) 1,10'un üzerine çıkması
4. Kalp atım hızının teorik maksimum kalp atım hızının (220-yaş) %90'ını aşması
5. Algılanan zorluk derecesinin (Borg Skalası) 17'nin üstünde olmasıdır.

Çocuklar büyüme sürecinin etkisinde olduğundan VO_{2maks} 'a ulaşmak için gerekli olan yukarıda belirtilen fizyolojik kriterlerin tamamı sorunludur.

VO₂'de Platoya Ulaşma

İş yükü artışına rağmen oksijen tüketiminin artmaması, VO_{2maks}'ın değerlendirilmesinde kullanılan birincil kriterdir. Bununla beraber mutlak anlamda platonun ortaya çıkması her zaman söz konusu değildir. Bu nedenle plato kriteri kısmen yumuşatılmıştır. Tüm laboratuvarlarda aynı kriter uygulanmamakla beraber, iş yükünde artışa rağmen oksijen tüketiminin <150 ml/dk veya <2,1 ml/kg/dk daha az artması, oksijen tüketimindeki son artışın %5'ten daha az olması, egzersiz şiddetinde %5-10'luk artışa rağmen oksijen tüketimindeki artışın 2,0 ml/kg/dk'dan az olması da plato olarak kabul edilmektedir. Ancak bu kriter hem yetişkinlerde hem de çocuklarda her zaman gözlenmemektedir. Genel olarak yetişkinlerin %20-25'inde, çocukların %40-80'inde plato ortaya çıkmamaktadır. Bunun yanında kesintili protokollerde plato gözlenme yüzdesi sürekli protokollerden daha yüksektir. Çocuklarda VO_{2maks} testi sırasında plato gözlenmemesinin nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Plato gözlenen çocuklar ile gözlenmeyen çocukların VO_{2maks} değerleri, maksimum kalp atım hızları, solunum değişim oranları ve anaerobik özellikleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bu bulgular çocuklarda maksimal bir egzersiz esnasında oksijen tüketiminde plato gözlenmesinin çocuğun aerobik kapasitesi ve anaerobik özellikleri (kuvvet, sürat) ile ilgili olmadığını göstermektedir. Bu nedenle oksijen tüketiminde plato gözlenmesi, çocuklarda maksimal eforu saptamada bir ön şart değildir. Daha önce de belirtildiği gibi çocuklarda maksimal bir testte ölçülen oksijen tüketimi VO_{2maks}'tan çok zirve VO₂ olarak tanımlanmaktadır.

Kalp Atım Hızı

Çocuklarda VO_{2maks} testinde maksimal efor kriteri olarak kalp atım hızının 200 ± 10 atım/dk aralığında olması istenir. Bununla beraber çocuk ve gençlerde maksimal kalp atım hızının 180-220 atım/dk gibi çok geniş bir aralıkta değişiyor olması bu kriterin kullanımını zayıflatmaktadır.

Solunum Değişim Oranı

Bu kriter çocuklarda yetişkinlerden farklı olarak 0,99 ve daha yüksek olması şeklinde uygulanmaktadır. Bununla beraber solunum değişim oranının protokol ve ergometre bağımlı olması bu kriterin pratik kullanım değerini azaltmaktadır.

Kan Laktik Asit Konsantrasyonu

Çocuklarda en sorunlu VO_{2maks} kriteri kan laktik asit konsantrasyonudur. Yetişkinler için $>8,0$ mmol/L olarak kullanılan bu kriter, çocuk ve gençlerde çok geniş bir aralıkta değişmektedir. Çocuklarda VO_{2maks} seviyesinde kan laktik asit konsantrasyonu için 4 mmol/L'den az, 13 mmol/L'den yüksek değerler elde edilmiştir. Bu nedenle çocuklarda kan laktik asit konsantrasyonu kullanımı uygun değildir.

Yukarıdaki kriterler incelendiğinde yetişkinlerde VO_{2maks} 'ın belirlenmesi için kullanılan fizyolojik kriterlerin çocuklar için çok uygun olmadığı görülmektedir. Buradan hareketle çocuklar için sübjektif kriterlerin fizyolojik kriterlerden daha geçerli olduğu kabul edilmektedir. En yaygın olarak kullanılan kriter; sözel teşvik veya cesaretlendirmeye rağmen çocuğun kendi isteğiyle testi sonlandırmasıdır. Bunun yanında kalp atım hızı ve solunum değişim oranı ile desteklenen:

1. Koşu/yürüme mekaniğinde bozulma
2. Solunum derinliği ve frekansında aşırı artış
3. Yüz kızarması
4. Yüz buruşturma ve memnuniyetsizlik ifadesi
5. Aşırı terleme, gibi kriterler çocuklarda kullanılacak en uygun sübjektif kriterlerdir.

Çocuklarda VO_{2maks} 'ın Belirlenmesinin Teknik Boyutları

Daha önce de belirtildiği gibi çocuklar yetişkinlerin minyatürü değildir ve dolayısıyla çocukların egzersize verdikleri cevaplar yetişkinlerden farklıdır. Öncelikle çocukların egzersiz sırasında kardiyovasküler cevapları yetişkinlerden farklıdır. Yetişkinlerle karşılaştırıldığında aynı oksijen tüketimi için çocuklarda kalp debisi ve atım hacmi daha düşük, kalp atım hızı daha yüksektir. Çocuklarda egzersiz esnasında substrat (yakıt) kullanımı da yetişkinlerden farklıdır. Glikojenolitik ve glikolitik enzim aktiviteleri daha düşük olduğu için aynı egzersiz şiddetinde yetişkinlerle göre karbonhidrat (CHO) kullanımları ~%23 daha az, serbest yağ asidi (SYA) kullanımları ~%70 daha fazladır. Kas içi trigliserit depoları ve trigliserit/yag asidi döngüsü daha yüksek ve CHO kullanımında rol oynayan enerji sistemleri daha az gelişmiş olduğu için ço-

çocuklarda laktik asit üretimi ile sonuçlanan glikoliz gibi anaerobik enerji sistemlerinin kapasitesi daha düşüktür. Çocuklarda laktik asit üretiminin daha düşük olması egzersiz esnasında yağ asitlerini daha hızlı ve daha fazla kullanmalarına olanak sağlar. Yukarıda belirtilen tüm fizyolojik özellikler çocuklara mini yetişkin olarak yaklaşmayı olanaksız kılar. Bu doğrultuda VO_{2maks} değerlendirmesi yapılırken çocukların kendilerine özgü fizyolojik özelliklere sahip oldukları unutulmamalıdır.

Çocuklarda Kullanılan VO_{2maks} Testleri

Çocuklarda VO_{2maks} testleri teknik olarak yetişkinlerden farklı değildir. Bununla beraber motivasyonlarının düşük, uyumlarının kısıtlı olması uygulanan testler için daha fazla zaman harcamayı ve dikkatli olmayı gerektirir. Örneğin test esnasında çocuğun ebeveynin laboratuvarında olup olmaması bile sonuçları etkileyebilir. Test esnasında çocuğun ebeveyni laboratuvarında olmalıdır. Çocuk ebeveyninin laboratuvarında olduğunu bilmeli ancak onu görmemelidir. Çocuğun ebeveyni, çocuğu ile göz teması kuramayacağı bir konumda olmalıdır. Çocuk ebeveynini görecektir şekilde teste girdiğinde maksimale yakın ya da maksimal efor esnasında ortaya çıkan fizyolojik zorlanma, ebeveynde endişe yaratabilir ve bu onun beden diline yansiyabilir. Çocuk bunu fark edebilir ve ebeveynini rahatlatmak için testi sonlandırabilir. Bu durumda çocuğun ebeveyninin laboratuvar dışında tutulması da bu soruna çözüm getirmeyecektir. Eğer çocuğun ebeveyni laboratuvar dışında tutulursa çocuk bir an önce ebeveyninin yanına gitmek için maksimal eforunu sarf etmeden testi sonlandırabilir. Bu örnekten de anlaşılacağı gibi çocuklarla ilgili test ortamı yetişkinlerden farklı olarak ele alınmalıdır.

Laboratuvar ortamı iyi aydınlatılmış ve iklimlendirmeyi sağlamak için klimalı olmalıdır. Test ortamının sıcaklığı 20-22 °C, nem %40-60 aralığında tutulmalıdır. Yapılacak testin niteliğine bağlı olarak 3-4 kişilik ekip hazır olmalıdır. Uygulanacak testlerin geçerliği ve güvenilirliği yüksek ve oksijen analiz sistemlerinin maske, hortum, valf gibi donanımları pediatrik boyutlarda olmalıdır. Daha önce de belirtildiği gibi VO_{2maks} testinde çocuklar ile yetişkinler arasındaki en önemli fark, VO_{2maks} 'a ulaşma kriterleridir. Çocuklar için geçerli olan subjektif kriterler test sırasında göz önünde bulundurulmalıdır.

Çocuklarda koşu bandı ya da bisiklet ergometresi VO_{2maks} 'ın değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın iki ergometredir. Her iki ergometrede uygulanacak

test protokolleri, kesintili ya da kesintisiz protokoller şeklinde olabilir. Kesintili ya da kesintisiz olarak uygulanacak bu protokoller her iki ergometrede de giderek artan şiddette uygulanmalıdır. Koşu bandı ve bisiklet ergometresinin birbirine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Daha ucuz ve hafif olması, test sırasında çocuğun düşme riskinin olmaması, dış dirence karşı iş yapılması ve biyomekanik faktörlerin etkisinin düşük olması, veri toplamanın kolay olması gibi faktörler bisiklet ergometresinin koşu bandına göre avantajları arasında sayılabilir. Bisiklet ergometresi özellikle obez çocuklar için uygundur. Ancak egzersiz esnasında pedal çevrildiği için doğal kassal aktiviteden uzak olması, sınırlı miktarda kasın aktifleşmesi ve test sırasında daha fazla lokal yorgunluk oluşması en önemli dezavantajları arasındadır.

Koşu bandı ise bisiklet ergometresine göre daha pahalı bir ergometredir. Koşu bandında yürüme ve koşma gibi doğal kassal aktiviteler yapılmakla beraber, düşme riski taşıdığından çocuklar için çok uygun değildir. Bu ergometrede kişi kendi vücut ağırlığına karşı iş yapar ve test sırasında yürüyüş/koşu mekaniği ile vücut ağırlığı gibi biyomekanik faktörler testin uygulanmasında etkilidir. Oksijen tüketimi dışında fizyolojik veri toplanması daha zor ve teknik beceri gerektirmektedir. Bununla beraber koşu bandında bisiklet ergometresine göre daha fazla kas aktifleşir ve lokal yorgunluk gözlenmez. Koşu bandında genellikle sabit hız/artan eğim, ya da artan hız/artan eğim protokolleri kullanılmaktadır. Sabit eğim/artan hız protokolleri çocuklar için uygun değildir. Çocukların aerobik kapasitesi yüksek olduğu için artan hız protokolü kullanıldığında ulaşılan hız değeri, çocuğun nöral ve biyomekanik olarak zorlanması na neden olacak düzeye gelebilir. Bir başka deyişle çocuk kardiyopulmoner kapasite olarak üst sınıra ulaşmamasına rağmen ulaşılan hız değeri çocuğun ayak uyduramayacağı kadar yüksek bir değeri bulabilir.

Her iki ergometre fizyolojik olarak karşılaştırıldığında koşu bandında aktifleşen kas miktarı daha fazla olduğundan VO_{2maks} bisikletten %7-10 oranında daha yüksektir. Buna karşılık bisiklet ergometresinde koşu bandına göre daha yüksek solunum değişim oranı elde edilmektedir.

Çocuklarda VO_{2maks} testi ile ilgili temel ilkeler aşağıda listelenmiştir:

1. Seçilen protokol çocuğun fiziksel/fizyolojik kapasitesine uygun olmalıdır.
2. Yük artışı çocuğun yaş ve vücut boyutlarına uygun olmalıdır.

3. Eğer submaksimal değişkenler de önem taşıyorsa her bir iş yükünde en az 3 dk çalışmalıdır.

4. Test süresi 8 – 12 dakikayı aşmamalıdır.

Çocuklarda VO_{2maks} testi için kullanılabilecek koşu bandı ve bisiklet protokolleri için örnekler verilmiştir.

1. Koşu Bandı / Modifiye Balke Protokolü

	Hız (mph)	Eğim (%)	Artış (%)	Süre (dk)
Çok zayıf	3,0	6	2	2
Sedanter	3,25	6	2	2
Aktif	5,00	0	2,5	2
Sporcu	5,25	0	2,5	2

2. Koşu Bandı / Bruce Protokolü

Basamak	Hız (mph)	Eğim (%)	Süre (dk)
1	1,7	10	3
2	2,5	12	3
3	3,4	14	3
4	4,2	16	3
5	5,0	18	3
6	5,5	20	3
7	6,0	22	3

3. Bisiklet / James Protokolü

Pedal H. (devir/dk)	VYA (m ²)	Yük (kgm/dk)	Artış (kgm/dk)	Süre (dk)
60 – 70	< 1,0	200	100 x 2	3
	1,0 – 1,2	200	200 x 2	3
	> 1,2	200	300 x 2	3

Yorulana kadar 100 – 200 kgm/dk artış

4. Bisiklet / McMaster Protokolü

Pedal H. (devir/dk)	Boy (cm)	Yükü (W)	Artış (W)	Süre (dk)
60	< 120	12.5	12.5	2
	120 – 140	12.5	25	2
	140 - 160	25	25	2
	>160	25	50 E /25 K	2

5. Bisiklet / Godfrey Protokolü

Pedal H. (devir/dk)	Boy (cm)	Yükü (W)	Artış (W)	Süre (dk)
60	< 120	10	10	1
	120 – 150	15	15	1
	>150	20	20	1

KAYNAKLAR

1. Armstrong N. Young people are fit and active-Fad or fiction? *J Sport Health Sci* 2012; 1: 131-140.
2. Armstrong N, Welsman JR. Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. *Exerc Sport Scie Rev* 1994; 22: 435-476.
3. Armstrong N, Welsman JR. Development of aerobic fitness during childhood and adolescence. *Pediatr Exerc Sci* 2000; 12:128-149.
4. Armstrong N, Williams J, Balding J, Gentle P, Kirby B. The peak oxygen uptake of British children with reference to age, sex and sexual maturity. *Eur J Appl Physiol* 1991; 62:369-375.
5. Baxter-Jones A, Goldstein H, Helms P. The development of aerobic power in young athletes. *J Appl Physiol* 1993; 75(3):1160-1167.
6. Berg A, Kim SS, Keul J. Skeletal muscle enzyme activities in healthy young subjects. *Int J Sports Med* 1986; 7(4):236-239.
7. Dencker M, Thorsson O, Karlsson MK, Linden C, Wollmer P, Andersen LB. Maximal oxygen uptake versus maximal power output in children. *J Sports Sci* 2008; 26(13):1397-1402.
8. Docherty D, Gaul CA. Relationship of body size, physique, and composition to physical performance in young boys and girls. *Int J Sports Med* 1991; 12(6):525-532.
9. Eakin BL, Serwer GA, Rosenthal A. Sex differences in oxygen consumption and heart rate plateau characteristics at maximal exercise in children. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27 (suppl):S116.
10. Geithner CA, Thomis MA, Vanden Eynde B et al. Growth in peak aerobic power during adolescence. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(9): 1616-1624.
11. Gürsel Y, Sonel B, Gök H, Yalçın P. The peak oxygen uptake of healthy Turkish children with reference to age and sex: a pilot study. *Turk J Pediatr* 2004; 46: 38-43.
12. Howley ET, Bassett DR Jr, Welch HG. Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27(9):1292-1301.
13. Mirwald RL, Bailey DA, Cameron N, Rasmussen RL. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7 to 17 years. *Ann Hum Biol* 1981; 8:405-414.
14. Paridon SM, Alpert BS, Boas SR et al. American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth. Clinical stress testing in the pediatric age group: a statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth. *Circulation*. 2006; 113(15):1905-1920.
15. Powers SK, Howley ET. *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance* (5th ed). New York: McGraw Hill Companies, 2004: 250-273.

16. Riddell MC, Jamnik VK, Iscoe KE, Timmons BW, Gledhill N. Fat oxidation rate and the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation decreases with pubertal status in young male subjects. *J Appl Physiol* 2008; 105(2):742-748.
17. Rowland TW, Auchinachie JA, Keenan TJ, Green GM. Physiologic responses to treadmill running in adult and prepubertal males. *Int J Sports Med.* 1987; 8(4):292-297.
18. Rowland TW. *Children's Exercise Physiology.* (2nd ed) Champaign IL: Human Kinetics, 2005: 89-108.
19. Rowland TW, Cunningham LN. Oxygen uptake plateau during maximal treadmill exercise in children. *Chest* 1992; 101(2):485-489.
20. Rowland TW. Does peak VO_2 reflect $\text{VO}_{2\text{max}}$ in children?: evidence from supramaximal testing. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(6):689-693.
21. Rowland TW. Evolution of maximal oxygen uptake in children. Tomkinson GR, Olds TS (eds): *Pediatric Fitness. Secular Trends and Geographic Variability.* Med Sport Sci Basel, Karger, 2007; 50:200-209.
22. Taylor HL, Buskirk E, Henschel, A. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance. *J Appl Physiol* 1955; 8(1): 73-80.
23. Timmons BW, Bar-Or O, Riddell MC. Oxidation rate of exogenous carbohydrate during exercise is higher in boys than in men. *J Appl Physiol* 2003; 94(1):278-284.
24. Turley KR, Wilmore JH. Cardiovascular responses to treadmill and cycle ergometer exercise in children and adults. *J Appl Physiol* 1997; 83(3):948-957.
25. Turley KR, Rogers DM, Harper KM, Kujawa KI, Wilmore JH. Maximal treadmill versus cycle ergometry testing in children: differences, reliability, and variability of responses. *Pediatr Exerc Sci*, 1995; 7(1): 49-60.
26. Washington RL, Bricker JT, Alpert BS et al. Guidelines for exercise testing in the pediatric age group. From the Committee on Atherosclerosis and Hypertension in Children, Council on Cardiovascular Disease in the Young, The American Heart Association. *Circulation.* 1994; 90(4):2166-2179.
27. Welsman JR, Armstrong N. The measurement and interpretation of aerobic fitness in children: current issues. *J R Soc Med* 1996; 89: 281-285.

ÇOCUKLARDA SPORA KATILIM ÖNCESİ SAĞLIK DEĞERLENDİRMELERİ

Dr. Bülent ÜLKAR*

Spora katılım çocukluk yaş grubunda her geçen yıl artmaktadır. Katılımın artmasının yanı sıra sporun niteliği ve düzeyi, antrenman yoğunluğu da artmaktadır. Bu nedenle, sporcuların sağlığı ve güvenliği açısından spora katılım öncesi sağlık değerlendirmelerinin önemi de artmaktadır.

Spor hekimliği, sporcu sağlığını pek çok farklı yönden ele almaktadır. Spora katılım öncesi periyodik sağlık değerlendirmeleri; yaralanma veya ölüme neden olabilecek durumları önceden saptamak ve engellemek için yapılan önemli uygulamalardandır.

Spora katılım öncesi sağlık değerlendirmelerinin ana hedefleri, spora katılacak kişinin genel sağlık durumunu belirlemek, spor yaralanmalarına neden olabilecek durumları saptamak, spordan men edilmeye yol açabilecek sağlık sorunlarını ön görmek, belli spor dalları için gerekli olan fiziksel uygunluk değerlendirmelerine katkıda bulunmaktır. Bununla birlikte spora katılım öncesi değerlendirme kişiye özel egzersiz programı hazırlarken gerekli olan bilgileri toplamaya yardımcı olmaktadır.

Bu değerlendirmelerin temel hedeflerinden birisi de zorlayıcı sportif aktiviteler sırasında ani ölümlere yol açmadan gizli kalmış hastalıkların tanısını erken dönemde koyabilmektir.

Her ne kadar yarışmacı genç sporcularda ani ölüm görülme sıklığı düşük olsa da (yılda yüz bin kişide iki ölüm), aynı yaşlardaki spor yapmayan çocuklara göre en az 2,5 kat fazla olduğu belirtilmektedir. Ani kardiyak ölüm riski, egzersizin şiddeti ve yarışma düzeyi ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

* Profesör Doktor, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı

Yine yaşamını spora bağlı ani kardiyak ölümle yitirmiş olan genç sporcularda yapılan otopsi çalışmaları sonucu ortaya çıkan sonuç, bu sporcuların yaşamları sırasında tanı alma oranlarının düşük olduğunu göstermektedir. Altta yatan kardiyak hastalığı olan sporcularda yaşitlarına göre ani ölüm riskinin 100 kat fazla olduğu bildirilmiştir. Altta yatan kalp hastalıklarının önceden saptanabilmesi bu ölümleri önlemede en etkili yöntem olacaktır.

Genç ve sağlıklı bir sporcunun ani ölümü, geride ailesinin acısını daha da artıran ve toplumda duygusal bir etki yaratan yanıtlanmamış sorular bırakan bir trajedidir. ‘Neden neydi? Önlenebilir miydi? Ben de risk altında mıyım?’ sorularının yanıtlarını aramak ve bulmak spor hekimliği alanında hizmet veren sağlık personelinin görevidir. Spor ve egzersizin yararları düşünüldüğünde, riskin iyi analiz edilmesi ve ani ölümlerin önlenebilir olduğunun gösterilmesinin önemi daha da artmaktadır. Ani ölümlerin tamamının önlenebilir olduğunu söylemek olanaklı değildir, ancak iyi tarama ve izlem programlarıyla çok önemli oranların elde edildiği de bir gerçektir.

Genç erişkin sporcular ile çocuk sporcular arasındaki mortalite oranları farklıdır. Çocuklarda ani kardiyak ölüm insidansı belirgin düşüktür. Sporcu ve sporcu olmayanların arasındaki farkı ortaya koyacak veriler ne yazık ki yoktur, ancak bu yaş grubunda görülen ani ölümlerin %40-50’sinin egzersizle ilişkili olduğu gözlenmektedir.

Spora katılım öncesi sağlık değerlendirmelerinin en önemli kısmı tıbbi öykü alımıdır. Çalışmalar göstermektedir ki, spora katılım düzeyini etkileyebilecek, üst düzey araştırma gerektiren sağlık sorunlarının yaklaşık %75’i ayrıntılı bir tıbbi öykü ile ortaya konabilmektedir. Ancak bu öykünün, sağlıklı bilgi alınması ve doğru yönlendirme yapılabilmesi için, hekim tarafından çocuk ve ailesi bir arada iken alınması gerekmektedir.

Etkin bir spora katılım öncesi sağlık değerlendirmesinin şu özellikleri taşıyor olması gerekmektedir:

- Bilimsel ve tıbbi ölçütlere dayanmalıdır.
- Değerlendirmeler; yarışma düzeyi, spor dalı, sporcunun yaşı ve cinsiyeti dikkate alınarak yapılmalıdır.
- Değerlendirilen sporcuların mahremiyetine saygı gösterilmeli ve muayene bulguları ve sonuçları sporcunun ve ailesinin bilgisi ve onayı olmaksızın üçüncü kişilerle paylaşılmamalıdır.

- Sporcunun ve ailesinin onamı alındıktan sonra değerlendirmeler yapılmalıdır.
- Eğer değerlendirmelerin sonucunda sporcunun sporla ilişkili olarak yaşamsal risk taşıdığı saptanırsa bu riskler açık bir şekilde açıklanmalı ve olası sonuçları konusunda kendisine ve ailesine bilgi verilmeli, önerilerde bulunulmalıdır.
- Önerileri değerlendirmek sporcunun ve ailesinin kararına bırakılmalıdır.

Amerikan Kalp Derneği'ne göre, spora katılım öncesi sağlık değerlendirmelerinin hedefi, fiziksel aktiviteyle ilişkili kardiyovasküler riskleri düşürebilmektir. Bu değerlendirmelerde, sporcunun ani ölümüne yol açabilecek sessiz kardiyovasküler bozuklukları saptamak, yaşamsal veya hastalık etkisi yaratabilecek potansiyel durumları ortaya çıkarmak hedeflenmektedir.

Amerikan Kalp Derneği, bu hedefi gerçekleştirebilmek için spora katılım öncesi değerlendirmelerde kişisel ve aile öyküsüne ait 8 maddelik sorgulamanın ve dört önemli fizik muayene bileşeninin yapılmasını önermektedir.

Buna göre, tıbbi öykü iki ana bölümden oluşmalıdır. Bunlardan birincisi kişisel tıbbi öykü olup, şu ana sorguları içermelidir:

- Fiziksel zorlanma ile ortaya çıkan göğüs ağrısı/rahatsızlık hissi
- Nedeni belli olmayan senkop/yarı senkop
- Egzersizle ortaya çıkan nedeni belirsiz aşırı yorgunluk ve nefes darlığı
- Önceden var olduğu söylenen kalp üfürümü
- Yüksek kan basıncı

Tıbbi öykünün ikinci bölümü ise aile öyküsünü sorgulamalıdır ve aşağıdaki temel sorguları içermelidir:

- Bir veya birden fazla akrabada 50 yaş öncesi görülen kalp hastalığı kaynaklı (ani ve beklenmeyen) erken ölüm
- Yakın akrabalarda 50 yaşından önce ortaya çıkan kardiak nedenli disabilite
- Aile bireylerinde belirli kardiyak sorunların varlığının bilinmesi: hipertrofi veya dilate kardiyomiopati, uzun QT sendromu veya diğer iyon kanal bozuklukları, Marfan sendromu veya klinik olarak önemli aritmiler

Fizik muayenede ise aşağıdaki dört parametre dikkatle değerlendirilmelidir.

- Kalpte üfürüm
- Aort koarktasyonunu elemek için femoral nabızların kontrolü
- Marfan sendromunun fiziksel belirtileri
- Brakial arterden ölçülen kan basıncı (oturur pozisyonda)

Tartışmalar; genç sporcularda gizli kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle ortaya çıkan ani kardiyak ölümü önleyebilmek için optimal yaklaşımın nasıl olması gerektiği üzerinden yürütülmektedir. Bethesda Konferansı önerileri dikkatli bir kişisel ve aile öyküsü ve özellikle kardiyovasküler sistem odaklı sistemik fizik muayeneyi kapsamaktadır. On iki kanal elektrokardiyografi (EKG) ise rutin kullanım için zorunlu tutulmamıştır.

Kardiyak oskültasyon spora katılım öncesi değerlendirmelerin en önemli parçalarından biridir. Oskültasyon ile spora bağlı ani ölüm nedenleri arasında ilk sıralarda yer alan kardiyak sorunların tanısını koymak için belirli bir klinik yeterlilik düzeyi gerekmektedir. Avrupa Kardiyoloji Birliği ve Uluslararası Olimpiyat Komitesi detaylı öykü alımı ve fizik muayeneye ek olarak 12 kanallı EKG'nin de spora katılım öncesi değerlendirmelere eklenmesini önermektedir. İtalya'da 1982'den bu yana, lisanslı sporcuların Avrupa Kardiyoloji Birliği'nin önerdiği şekilde, spora katılım öncesi değerlendirmelerin spor hekimliği uzmanı tarafından yapılması zorunlu kılınmıştır. Bu sayede, spora katılıma bağlı ani kardiyak ölümleri yaklaşık %90 oranında düşürmüşlerdir.

İtalyan yaklaşımının bu başarısı Avrupa Kardiyoloji Birliği'nin (ESC) Avrupa protokülüne EKG'yi de dahil etmesini sağlamıştır. Uluslararası Olimpiyat Komitesi de olimpik sporcuların sağlık değerlendirmelerine EKG'nin eklenmesini önermiştir.

Spora katılım öncesi değerlendirmelerde çok duyarlı ve spesifik bir yöntem olmadığı için, azımsanmayacak ölçüde yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlar elde edilmektedir. Özellikle çocuk sporcuların EKG değerlendirmeleri yetişkinlerden farklıdır ve tanısal keskinliği daha düşüktür.

Öte yandan basit resüsitasyon teknikleri eğitimi ve otomatik defibrilatörlerin bulunması gibi ikincil önleyici ölçütlerin yaygınlaşması, ani sporcu ölümlerinin önlenmesinde spora katılım öncesi değerlendirmeler kadar etkili olabilir.

Spora katılım öncesi değerlendirmelerin yasal gerekçeleri tıbbi gerekçeleri ile örtüşmektedir. Çünkü her ikisinde de güvenli spora katılımı sağlamak üzere, mevcut tıbbi durumun ve spor yaralanmalarının ortaya konulması için sağlık değerlendirmelerinin yapılması amaçlanmaktadır. Ne var ki, bu değerlendirmelerin kalitesini (standardizasyon, geçerlilik, özgüllük ve duyarlılık) geliştirmek bunu şart koşan otoritenin önceliğinde değildir. Bu hizmeti geliştirme görevi sağlık hizmetini verenlere düşmektedir. Bu çelişkiyi şu nedenle özellikle vurgulamak gerekir; spora katılım öncesi değerlendirmelerin şekil ve içeriği, uygulamayı sağlık elemanlarının yapmasına karşın çoğunlukla spor yöneticilerinin yönlendirmesiyle yürütülmektedir. Bu nedenle tıbbi açıdan pek çok yetersizlikleri vardır ve en iyi sağlık değerlendirmesi nasıl olmalıdır sorusunun yanıtı da henüz pratikte ortaya konulamamıştır. Yapılmış araştırmaların sonuçlarına baktığımızda, uygulamaların standardize olmaması nedeniyle en iyi spora katılım öncesi değerlendirme programını ortaya koymak şimdilik olanaksız görünmektedir.

Kuşkusuz spora katılım öncesi sağlık değerlendirmeleri etik ve yasal açıdan dengeli bir yaklaşımı gerektirmektedir. Bir taraftan sporcunun sağlığını korurken öte yandan hakları ve sorumlulukları da gözetilmelidir.

Spora katılım öncesi sağlık değerlendirmeleri; sporcunun mevcut durumunu değerlendirmek ve mevcut durumunun güvenli katılım açısından engel olup olmadığını saptamak için yapılmaktadır. Bu değerlendirmelerin etkin ve verimli olabilmesi için, belli aralıklarla tekrarlanması ve sağlık ekibiyle sürekli iletişim içinde olunması gerekir.

Spora katılım öncesi sağlık değerlendirmeleri sezon dışı dönemde yapılmalıdır. Böylece tedavi edilebilir sorunlar saptanırsa yarışma dönemine hazırlanmak için yeterli zaman kalacaktır. Bu değerlendirmeler yalnızca tıbbi sorgulama ve muayene olarak görülmemeli, aynı zamanda sporcuları sağlık ve performansı olumsuz yönde etkileyebilecek faktörler konusunda bilgilendirmek için iyi bir fırsat olarak da değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- 1- Bar-Cohen Y, Silka MJ. The pre-sports cardiovascular evaluation: should it depend on the level of competition, the sport, or the state? *Pediatr Cardiol.* 2012;33(3):417-27
- 2- Barrett MJ, Ayub B, Martinez MW, Cardiac Auscultation in Sports Medicine: Strategies to Improve Clinical Care *Curr Sports Med Rep.* 2012;11(2):78-84
- 3- Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in
- 4- De Wolf D, Matthys D. Sports preparticipation cardiac screening: What about children? *Eur J Pediatr.* 2014;173(6):711-9
- 5- La Gerche A, Baggish AL, Knuuti J et al. Cardiac Imaging and Stress Testing Asymptomatic Athletes to Identify Those at Risk of Sudden Cardiac Death *JACC Cardiovasc Imaging.* 2013;6(9):993-1007
- 6- Ljungqvist A, Jenoure P, Engebretsen L et al. The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. *Br J Sports Med.* 2009;43(9):631-43
- 7- Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2007; 115(12):1643-55.
- 8- Micheli LJ. The preparticipation examination. A cornerstone of Sports injury prevention. In Chan Km, micheli LJ, Smith A et al (Eds) FIMS Team Physician Manual, (2nd ed.) Hong Kong, 2006; 13-32.
- 9- Morse E, Funk M. Preparticipation screening and prevention of sudden cardiac death in athletes: implications for primary care. *J Am Acad Nurse Pract.* 2012;24(2):63-9
- 10- Pelliccia A, Di Paolo FM, Corrado D et al. Evidence for efficacy of the Italian national pre-participation screening programme for identification of hypertrophic cardiomyopathy in competitive athletes. *Eur Heart J.* 2006;27:2196-200.
- 11- Sealy DP, Pekarek L, Russ D, Sealy C, Goforth G. Vital signs and demographics in the preparticipation sports exam: do they help us find the elusive athlete at risk for sudden cardiac death? *Curr Sports Med Rep.* 2010;9(6):338-41.
- 12- Siow HM, Cameron DB, Ganley TJ Preparticipation Sports Evaluation: Issues for Healthy Children and Athletes With Disabilities *J Pediatr Orthop.* 2010;30:S17–S20 sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA.* 2006;296:1593-601.
- 13- Wheeler MT, Heidenreich PA, Froelicher VF, Hlatky MA, Ashley EA Cost-Effectiveness of Preparticipation Screening for Prevention of Sudden Cardiac Death in Young Athletes *Ann Intern Med.* 2010;152:276-286
- 14- Wingfield K, Matheson G, Meeuwisse WH, Preparticipation Evaluation: An Evidence-Based Review, *Clin J Sport Med.* 2004;14:109-122

KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLI ÇOCUKLARDA SPORA KATILIM

Dr. H. Hakan AYKAN*, Dr. Dursun ALEHAN**

Kardiyovasküler sistem hastalıkları olsa da tüm çocuklar, uygun fiziksel, emosyonel ve psikososyal gelişimlerini sürdürebilmeleri için hareket etmeye, oynamaya ve fiziksel aktivitelere katılmaya ihtiyaç duyarlar. Ancak çoğu ebeveyn, hastalar, hekimler ve diğer sağlık profesyonelleri kardiyovasküler hastalıklı ergen ve çocuklar için uygun fiziksel aktivite türü ve derecesi konusunda soru işaretleri taşımaktadır.

Genel öneriler çerçevesinde tüm çocuklar gibi kardiyovasküler hastalıklı çocuk ve ergenlerde de günlük en az 60 dakika olmak üzere uygun aktivitelere yönlendirilmesi yönündedir. Ancak kardiyovasküler hastalıklı ergen ve çocuklar spor aktiviteleri sırasında gelişebilecek ön görülemeyen (kan volümü, hidrasyon ve elektrolit değişiklikleri) faktörler nedeni ile fatal aritmiler ve ani ölüm açısından risk altındadırlar. Bu hastaların fiziksel aktivite ve egzersiz programlarından fayda görecekleri açık olsa da, hastaların güvenliği ve olası komplikasyonların önlenmesi adına bazı spesifik hastalık tipleri için spora katılım açısından öneriler belirlenmiştir.

Bu yazıda kardiyovasküler hastalıklı bireylerde spora katılım uygunluğunun spesifik hastalıklara göre değerlendirilmesi ana hatlarıyla Amerikan Kalp Birliğinin 2015 yılı kılavuzu esas alınarak özetlenmiştir.

Spor Tiplerinin Sınıflandırılması

Egzersiz tiplerinin yoğunluk derecesinin yanı sıra dinamik veya statik egzersiz komponentlerine göre sınıflandırmak mümkündür.

* Uzman Doktor, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı

** Profesör Doktor, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı

Dinamik egzersiz tipleri kas uzunluğunda artışın olduğu ve büyük kas gruplarının aktiviteye katıldığı egzersiz tipidir. Kas içinde oluşan kuvvet düşüktür. Kalp hızı, debisi, oksijen tüketimi ve sistolik kan basıncında belirgin artış gözlenir. Diyastolik kan basıncı ve periferik vasküler dirençte azalma izlenir. Bu egzersiz tipi sol ventrikül üzerinde öncelikli olarak volüm yükü yaratarak, ventrikülün genişliği ve kitlesinde artışa neden olur.

Statik egzersiz tipleri, iskelet kası üzerinden metabolik ve mekanik uyarılar aracılığıyla, egzersiz-pressör etki ile kan basıncında sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncında artışa neden olur. Oksijen tüketimi, kalp debisi ve kalp hızındaki değişiklik daha azdır. Miyokard üzerine etkisi daha çok basınç yüklenmesi şeklindedir. Sol ventrikülde belirgin genişleme izlenmezken kitlesinde artış izlenir.

Egzersiz tiplerini dinamik ve statik komponentleri ve yoğunluklarına (maksimum aerobik güç, oksijen tüketim yüzdesi, Vo_{2max}) göre sınıflandıran, 36. Bethesda Konferansı'nda yayınlanan tablo 2015 yılında Amerikan Kalp Birliği tarafından yeniden şekillendirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Egzersiz Tiplerinin Sınıflandırılması

 Artan Statik Komponent	III. Yüksek (>%30) Buz kızıağı Jimnastik Dövüş sanatları Dağcılık/Tırmanma Yelkencilik Su kayağı Ağırlık kaldırma Rüzgar sörfü Alan atışları (Throwing) 3A	Vücut geliştirme Kayak (yokuş aşağı) Kayak Snowboard Güreş 3B	Boks Kano sporu Kürek Bisiklet Dekatlon Triatlon Hızlı paten (Buz) 3C
	II. Orta (%10-20) Okçuluk Otomobil yarışı Dalış Binicilik Motosiklet yarışı 2A	Amerikan futbolu Atlama Artistik patinaj Rodeo Rugby Koşu Sörf Senkronize yüzme 2B	Basketbol Buz hokeyi Kros kayağı (patinaj) Lacrosse Orta mesafe koşu Yüzme Hentbol Tenis 2C
	I. Düşük (<%10) Bowling Kriket Golf Atıcılık Yoga Körling 1A	Baseball Softball Masa tenisi Voleybol Eskrim 1B	Badminton Kros kayağı (klasik) Çim hokeyi Oryantiring Yürüme yarışı Squash Uzun mesafe koşu Futbol 1C
	A. Düşük (<%50)	B. Orta (%50-75)	C. Yüksek (> %75)
	 Artan Dinamik Komponent		

KARDİYOMİYOPATİLER VE MİYOKARDİT

Hipertrofik Kardiyomiyopati (HKMP)

Gençlerde görülen en sık non-travmatik ani ölüm nedenlerinin başında gelmektedir. Klinik ve genetik olarak heterojen olan bu hastalıkla ilişkili en az 11 gen ve 1500'den fazla mutasyon bildirilmiştir.

Asemptomatik, genotip pozitif olan ancak 2 boyutlu ekokardiyografi (EKO) veya manyetik rezonans (MR) görüntülemesinde sol ventrikül (LV) hipertrofisi gösterilmeyen, özellikle aile öyküsü olmayan bireylerde yarışmalı sporlara katılım uygundur. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Muhtemel veya kesin tanımlı sol ventrikül hipertrofil hastalar grup 1A sporlar dışındaki yarışmalı sporların çoğuna katılmamalıdır. Bu öneri hastaların yaş, cinsiyet, hipertrofi derecesi ve diğer klinik parametrelerden bağımsızdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Sol Ventriküler “Non-compaction” (LVNC)

Nadir görülen ve yakın geçmişte tanımlanmış, sporadik veya ailesel olabilen bir hastalıktır. Hastalık seyri aile içi bireylerde bile farklılık gösterebilir. Hastalar asemptomatik olabildiği gibi, kalp yetmezliği, atriyal, ventriküler aritmiler, preeksisasyon, tromboembolik olaylar ve ani ölüm görülebilmektedir.

Daha fazla klinik veri elde edilinceye kadar, LVNC tanımlı asemptomatik hastalarda; sistolik fonksiyonlar normal, ambulator elektrokardiyografi (EKG) kayıtları ve efor testinde önemli ventriküler artımı olmayan ve açıklanamayan senkop öyküsü olmayan hastaların yarışmalı sporlara katılımı düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Sistolik fonksiyonlarda bozulma, dökümantriatriyal veya ventriküler önemli aritmi, veya senkop öyküsü olan hastalar grup 1A dışındaki yarışmalı sporlara katılmamalıdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Diğer Miyokardiyal Hastalıklar

Dilate kardiyomiyopati, non-hipertrofik restriktif kardiyomiyopati ve infiltratif kardiyomiyopati tanımlı semptomatik hastalar yarışmalı spor aktivitelerine

katılmamalıdır. Seçilmiş vakalarda grup 1A sporlara izin verilebilir. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Miyokardit

Akut klinik hastalık tanısı almış bireylerde yarışmalı sporlar öncesinde 3-6 aydan erken olmamak koşulu ile ekokardiyografi, 24 saatlik EKG monitörizasyonu ve efor testi uygulanmalıdır. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Spora katılım öncesinde aşağıdaki kriterlerin tamamının sağlanmış olması beklenir (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

- a. Ventrikül sistolik fonksiyonlarının normale dönmesi
- b. Kalp yetmezliği, inflamasyon ve miyokardiyal hasar için serum belirteçlerinin normale dönmesi
- c. Holter ve egzersiz EKG kayıtlarında klinik olarak önemli aritmi olmaması

Aritmojenik Sağ Ventrikül Kardiyomiyopatisi (ARVK)

Çok geniş klinik spektruma sahip, tipik olarak sağ ventrikülde miyosit kaybı ve yerini fibröz yağlı değişikliklerin alması nedeniyle segmental veya diffüz duvar incelmeleri ile karakterize, bazen miyokardit ilişkili sol ventrikül tutulumu ile de seyreden bir hastalıktır.

Muhtemel, sınırda veya kesin tanı ARVK hastaları yarışmalı sporlara katılmamalıdır. Seçilmiş vakalarda grup 1A spor aktivitelerini yapabilir. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Perikardit

Hastalarda etyolojiden bağımsız olarak akut fazda yarışmalı sporlara katılmamalıdır. Sporcular, aktif hastalığın belirteçleri (ekokardiyografide efüzyon, inflamasyon belirteçleri) normale döndükten sonra aktivitelerine dönebilirler. Konstriksiyona neden olan kronik perikardiyal hastalık durumunda tüm yarışmalı sporlar yasaklanmalıdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

DOĞUMSAL KALP HASTALIKLARI

Doğumsal kalp hastalıkları doğumsal defektlerin en ciddi formu olup yaklaşık 1000 canlı doğumda 8 oranında görünmektedir. Son birkaç dekattaki gelişmeler sayesinde doğumsal kalp hastalıklarının daha etkili onarımı mümkün olabilmektedir. Bazı hastalarda yarışmalı sporlar ile ilgili kısıtlamalar net bir şekilde belirlenmiş olsa da, hastaların büyük çoğunluğunun bazı spor aktivitelerine katılması mümkün olabilmektedir. Öte yandan bu hastaların sedanter yaşamdan sakınmaları da bir zorunluluktur. Klinisyenlerini aile bireyleri ve hastaları sağlıklı fiziksel aktiviteler konusunda yönlendirirken, bazı hastalardaki özel durumları (rezidüel darlık, pulmoner vasküler hastalık, azalmış ventrikül fonksiyonları, aritmi varlığı, pacemaker veya implante edilebilir defibrilatör-ICD varlığı) göz önünde bulundurmalıdır.

Doğumsal kalp hastalıkları ve tiplerine göre öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Atriyal Septal Defekt (ASD)

Tedavi edilmemiş olgular;

ASD varlığında, sağ kalp boşlukları genişlemiş olsun veya olmasın, pulmoner hipertansiyon bulguları olmadığı takdirde hastaların tüm yarışmalı sporlara katılımı uygundur. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

ASD ve pulmoner hipertansiyon varlığında hastaların grup 1A sporlara katılımı düşünülebilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Pulmoner vasküler obstrüktif hastalık gelişmiş hastalar için tüm yarışmalı sporlar kısıtlanmalıdır. Olası istisna olarak grup 1A sporlar verilebilir. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Cerrahi veya transkateter onarılmış olgular;

Operasyon veya girişimden 3-6 ay sonrasında pulmoner hipertansiyon, miyokardiyal disfonksiyon veya aritmisi olmayan hastalar tüm spor aktivitelerine katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Operasyon veya girişim sonrası pulmoner hipertansiyon, miyokardiyal disfonksiyon veya aritmisi olan hastalarda grup 1A sporlara katılımı düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Ventriküler Septal Defekt (VSD)

Tedavi edilmemiş olgular;

Küçük veya restriktif VSD'li hastalar, kalp boşlukları normal genişlikte ve pulmoner hipertansiyon yoksa tüm sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Geniş, hemodinamik olarak önemli VSD ve pulmoner hipertansiyonlu hastalarda sadece düşük yoğunluklu grup 1A sporlara katılım düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Cerrahi veya transkateter onarılmış olgular;

Operasyon veya girişimden 3-6 ay sonrasında, hiç veya küçük rezidüel şantlı pulmoner hipertansiyon, miyokardiyal disfonksiyon veya aritmisi olmayan hastalar tüm spor aktivitelerine katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Persistan pulmoner hipertansiyonlu hastaların sadece grup 1A sporlara katılımına izin verilmelidir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B).

Semptomatik atriyal – ventriküler taşiaritmili, ikinci veya üçüncü derece AV bloklu hastalar elektrofizyolog tarafından değerlendirilmeden yarışmalı sporlara katılmamalıdır.

Hafif-orta pulmoner hipertansiyon ve miyokardiyal disfonksiyonlu hastalar yarışmalı sporlara katılmamalıdır. Olası istisna olarak grup 1A sporlara katılımları düşünülebilir. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C).

Patent Duktus Arteriosus (PDA)

Tedavi edilmemiş olgular;

Küçük PDA'sı olan, sol kalp boşlukları normal olan, pulmoner hipertansiyon olmayan hastaların tüm yarışmalı sporlara katılımı uygundur. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Orta-geniş çaplı PDA ve persistan pulmoner hipertansiyonlu hastaların sadece grup 1A sporlara katılımına izin verilmelidir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B).

Sol ventrikülde dilatasyona neden olan orta-geniş çaplı PDA varlığında, cerrahi veya girişimsel olarak kapatma işlemine kadar tüm yarışmalı sporlar kısıtlanmalıdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Cerrahi veya transkateter onarılmış olgular;

Operasyon veya girişimden sonra pulmoner hipertansiyon bulgusu olmayan hastalar tüm yarışmalı spor aktivitelerine katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Operasyon veya girişim sonrası rezidüel pulmoner hipertansiyonlu hastalarda tüm yarışmalı sporlara katılım kısıtlanmalıdır. Olası istisna olarak grup 1A sporlara katılımları düşünülebilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B).

Pulmoner Darlık (PD); Pulmoner kapaktaki Doppler gradiyentine göre hafif (<40 mmHg), orta (40-60 mmHg) veya ağır (>60 mmHg) olarak sınıflandırılabilir.

Hafif PD'li, ve normal sağ ventrikül fonksiyonları varlığında tüm yarışmalı sporlara katılım uygundur. Yıllık kontrol önerilir.(Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Cerrahi veya balon valvuloplasti ile Doppler gradiyenti 40 mmHg altında olan hastalar tüm yarışmalı sporlara katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Orta veya ağır dereceli PD olan hastalar sadece düşük yoğunluklu grup 1A veya 1B sporları yapabilir. (Sınıf IIB öneri, Kanıt düzeyi B)

Sağ ventrikül genişlemesine neden olan ağır pulmoner yetmezliği olan hastalar sadece düşük yoğunluklu grup 1A veya 1B sporları yapabilir. (Sınıf IIB öneri, Kanıt düzeyi B)

Aort Darlığı (AD)

Hastaların fizik muayene, EKG ve ekokardiyografik bulgularına göre hafif, orta veya ağır AS olarak sınıflandırılması yapılabilir. Tüm vakalarda darlık derecesinden bağımsız olarak yorgunluk, baş dönmesi, senkop, göğüs ağrısı

ve solukluk gibi bulgular dikkate alınmalı ve detaylı değerlendirme yapılmalıdır. Spora katılımda sadece gradiyent bazlı değerlendirme değil hastaların klinik semptomları (egzersiz intoleransı, göğüs ağrısı, senkop, pre-senkop, egzersize anormal kan basıncı yanıtı) ve EKG (LV hipertrofisi, strain bulgusu) bulguları göz önünde bulundurulmalıdır. Hastalığın doğasında progresyon olabileceği için yıllık takip gereklidir. Aort darlığının Doppler ekokardiyografik sınıflandırması Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo II. Doppler Bulgularına Göre Aort Darlığının Derecelendirilmesi

Kapak Gradiyentleri	Ortalama Gradiyent	Pik Sistolik Gradiyent
Hafif Aort Darlığı	< 25 mmHg	< 40 mmHg
Orta Aort Darlığı	25- 40 mmHg	40 - 70 mmHg
Ağır Aort darlığı	> 40 mmHg	> 70 mmHg

Hafif AD olan hastalar tüm yarışmalı sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Orta dereceli AD olan hastalar sadece düşük statik veya düşük-orta dinamik sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Ağır AD olan hastalar sadece düşük yoğunluklu grup 1A sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Cerrahi veya girişimsel müdahaleler sonrası izlenen rezidüel darlıkların değerlendirilmesi de benzer şekilde yapılabilir.

Aort Yetmezliği (AY)

Sık görülen kronik AY nedenleri arasında biküspit aorta, Marfan sendromu gibi konnektif doku hastalıkları ve romatizmal kalp hastalığı sayılabilir. Aort darlığının cerrahi veya transkateter tedavileri sonrasında da veya idiyopatik olarak da görülebilir.

Hafif-orta derece AY’li hastalar, normal ejeksiyon fraksiyonu, normal veya hafif sol ventrikül dilatasyonu varlığında; egzersiz testinde normal egzersiz

toleransı gösterdikleri takdirde tüm yarışmalı sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Hafif-orta derece AY'li hastalar, normal ejeksiyon fraksiyonu ve orta derecede sol ventrikül dilatasyonu (LV sistol sonu çapı erkeklerde <50 mm, kadınlarda <40 mm, veya her iki cinste 25 mm/m^2) varlığında; egzersiz testinde normal egzersiz toleransı gösterdikleri takdirde tüm yarışmalı sporlara katılabilirler. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Aort yetmezlikli ve aortik çapı 41-45 mm arasında olan hastaların vücut çarpışma riskinin düşük olduğu sporlara katılımı uygun olabilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Ağır AY ve semptomları olan, LV sistolik disfonksiyonu ($EF < \%50$) LV sistol sonu çapı > 50 mm veya 25 mm/m^2 olan hastalar yarışmalı sporlara katılmamalıdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Aort Koarktasyonu (AK)

Tedavi edilmemiş olgular;

Önemli asendan aorta dilatasyonu (z skoru ≤ 3) olmayan, egzersiz testi normal olan, istirahatte alt ve üst ekstremita kan basıncı farkı <20 mmHg olan, egzersizle beklenen pik kan basıncı değeri 95 percentilin altında olan koarktasyon olguları tüm yarışmalı sporlara katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Önemli asendan aorta dilatasyonu (z skoru > 3) olan, alt ve üst ekstremita kan basıncı farkı istirahatte >20 mmHg olan ve egzersizle beklenen pik kan basıncı değerinin 95 percentilin üstünde olduğu koarktasyon olgularında sadece düşük yoğunluklu grup 1A sporlara katılım düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Cerrahi, Balon veya Stent uygulanmış olgular;

Üç aydan sonra, istirahat kol/bacak tansiyon farkının <20 mmHg olduğu, normal egzersiz testi olan, önemli aort dilatasyonu olmayan ve koarktasyon girişim bölgesinde anevrizma gözlenmeyen olguların yüksek yoğunluklu statik egzersizler (grup IIIA, IIIB ve IIIC) ve çarpışma riski taşıyan sporlar dışındaki yarışmalı sporlara katılımları düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Önemli aort dilatasyonu ve anevrizma formasyonu (henüz cerrahi gerektirmeyen) gelişmiş olguların sadece düşük yoğunluklu (grup IA ve IB) sporlara katılımı düşünülebilir.

Pulmoner Hipertansiyon

Pulmoner vasküler hastalık ve doğumsal kalp hastalığı bulunan hastalar spor aktiviteleri sırasında ani ölüm riski taşımaktadırlar. Bu hastalardan şanlı olanlarda genellikle siyanoz vardır ve egzersizle siyanoz daha kötüleşir. Bu hastaların büyük çoğunluğu kendi aktivitelerini kısıtlarlar ve düşük yoğunluklu grup 1A sporlar dışındaki sporlara katılımları kısıtlanmalıdır (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi B). Bu hastalardaki düzenli egzersiz programlarının, yürüme mesafesinde artış, pik oksijen tüketimi, hayat kalitesi ve fonksiyonel kapasite üzerine olumlu etkide bulunduğu gösterilmiştir.

Kalp Cerrahisi Sonrası Ventriküler Disfonksiyon

Spor katılımı öncesi özellikle ameliyat edilmiş Fallot Tetralojisi hastalarında olmak üzere, klinik, EKG, egzersiz testi ve ventriküllere yönlük görüntüleme yöntemleri ile değerlendirme yapılması gereklidir. Ventriküler disfonksiyonun belirgin olduğu ($EF < 40\%$) hastalarda istisnai olarak grup 1A sporlar dışındaki aktiviteler kısıtlanmalıdır.

Önemli ventriküler disfonksiyonu ($EF > 50\%$), aritmi veya çıkım yolu obstrüksiyonu olmayan hastaların orta – ağır yoğunluklu sporlara (grup II ve III) katılımı düşünülebilir. Sporunun egzersiz testini egzersiz ilişkili aritmi, hipotansiyon, iskemi veya diğer şüpheli klinik semptomlar olmaksızın tamamlamış olması gerekir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi B)

Siyanotik Doğumsal Kalp Hastalıkları (Fallot Tetralojisi Dahil)

Tedavi edilmemiş veya palyatif şanlı olgular;

Onarılmamış siyanotik kalp hastalıklı, klinik olarak stabil ve kalp yetmezliği bulguları olmayan hastaların düşük yoğunluklu grup 1A sporlara katılımı düşünülebilir. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Postoperatif Fallot Tetralojili olgular;

Önemli ventriküler disfonksiyonu ($EF > \%50$), aritmi veya çıkım yolu obstrüksiyonu olmayan hastaların orta – ağır yoğunluklu sporlara (grup II ve III) katılımı düşünülebilir. Sporunun egzersiz testini egzersiz ilişkili aritmi, hipotansiyon, iskemi veya diğer şüpheli klinik semptomlar olmaksızın tamamlamış olması gerekir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi B)

Büyük Arterlerin Transpozisyonu

Cerrahi geçirmiş tüm hastalarda olduğu gibi bu hastaların da spora katılım öncesi klinik, EKG, egzersiz testi ve ventriküllere yönelik görüntüleme yöntemleriyle değerlendirilmesi gereklidir. Değerlendirme sonucuna göre spor katılım önerileri kişiselleştirilmelidir.

Mustard veya Senning operasyonları sonrası;

Klinik olarak önemli aritmisi, ventriküler disfonksiyonu, egzersiz intoleransı veya egzersiz ilişkili iskemi bulguları olmayan hastaların düşük veya orta yoğunluklu (grup IA, IB, IIA ve IIB) yarışmalı spor aktivitelerine katılımı düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Arterial Switch operasyonu sonrası;

Hiç kardiyak semptomu olmayan, normal ventriküler fonksiyonları bulunan ve operasyon sonrası herhangi bir taşiaritmisi olmayan hastaların tüm yarışmalı sporlara katılımı uygundur. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Hafif veya daha fazla hemodinamik anormallikleri veya ventriküler disfonksiyon gözlenen hastalarda düşük – orta yoğunluklu statik ve düşük yoğunluklu dinamik (grup IA, IB, IC ve IIA) yarışmalı sporlara katılım düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Koroner iskemi bulguları olan hastalarda tüm yarışmalı spor aktiviteleri kısıtlanmalıdır. (İstisnai olarak grup IA önerilebilir.) (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Fontan Prosedürü

Fontanlı hastalar, semptomatik kalp yetmezliği bulguları ve anlamlı intravas-küler hemodinamik anormallik olmaması durumunda sadece düşük yoğunluk-lu grup IA sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Diğer sporlara katılım, kişinin egzersiz testini egzersiz ilişkili aritmi, hipotan-siyon, iskemi veya diğer şüpheli klinik bulgular geliştirmeden tamamlamasına göre kişi bazlı değerlendirme ile düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Triküspit Kapağın Ebstein Anomalisi

Hafif- orta Ebstein anomalili (siyanozun yokluğu, normal sağ ventrikül bo-yutu, orta veya daha az triküspit yetmezliği, aritmi yokluğu) hastaların tüm yarışmalı sporlara katılımı düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Doğumsal Koroner Anomaliler

Bu anomaliler için tek düzeltici yaklaşım cerrahi girişimdir. Cerrahi girişim sonrası spora dönüş için, postoperatif 3 aydan sonra yapılacak değerlendirme-de stres testiyle iskemi bulgusunun olmadığına gösterilmesi gereklidir. Ope-rasyon sonrası miyokardiyal sekel varlığında karar ventrikül fonksiyonlarının derecesine göre verilir.

Pulmoner arterden ayrılan anormal koroner arteri olan hastalar (daha önceden miyokardiyal enfarktüs geçirmiş olmak veya cerrahi için beklemelerinden ba-ğımsız olarak) sadece düşük yoğunluklu grup IA sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Sol sinüs valsavadan çıkan sağ koroner arterli hastalarda egzersiz testi nor-mal ise aile ve hastayla olası riskler ve egzersiz testinin güvenilirliği ile ilgili belirsizlik anlatılarak yarışmalı sporlara katılım düşünülebilir. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Sağ sinüs valsavadan çıkan sol koroner arter varlığında, özellikle sol koroner arter pulmoner arter ve aorta arasından geçerek ilerliyor ise cerrahi onarıma ka-dar tüm yarışmalı sporlar (olası istisna grup IA sporlar) kısıtlanmalıdır. Bu öne-ri insidental tanı alan hastalar için de geçerlidir. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Sol sinüs valsavadan çıkan sağ koroner arter varlığında, semptomatik ve pozitif egzersiz testi varlığında cerrahi onarıma kadar tüm yarışmalı sporlar (olası istisna grup IA sporlar) kısıtlanmalıdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

Kardiyak Kapak Cerrahileri Sonrasında Spora Katılım;

Antikoagülan tedavi almayan biyoprostetik aortik veya mitral kapaklı hastalar, sol ventrikül ve kapak fonksiyonları normal ise düşük ve bazı orta yoğunluklu yarışmalı sporlara (grup IA, IB, IC ve IIA) katılabilir. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Mekanik aortik veya mitral kapaklı, antikoagülan kullanan hastalar, kapak ve sol ventrikül fonksiyonları normal ise, vücut çarpışması riski düşük olmak şartıyla düşük yoğunluklu yarışmalı sporlara (grup IA, IB ve IIA) katılabilirler. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Cerrahi ve transkateter müdahale edilmiş olan mitral darlıklı hastaların spora katılımına, kapaktaki darlık, yetmezlik, egzersiz ve istirahat pulmoner arter basıncına göre karar verilmelidir. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Cerrahi mitral veya aortik kapak onarımı yapılan hafif veya hiç rezidüel yetmezliği olmayan hastaların, vücut çarpışması riski düşük olan sporlara takip eden klinisyenin önerileri doğrultusunda katılması düşünülebilir. (Grup IA, IB ve IIA) (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

ARİTMİLER VE İLETİM DEFEKTLERİ

Sinüs Bradikardisi

Asemptomik olmak ve altta yatan yapısal kalp hastalığı veya diğer aritmilerin dışlanması koşuluyla; sinüs bradikardisi, sinüs exit blok, sinüs duraklaması ve sinüs aritmisi saptanan hastalar tüm yarışmalı sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Atriyoventriküler Blok;

Birinci derece AV blok

Asemptomik olan ve yapısal kalp hastalığı olmayan birinci derece AV bloklu (PR interval < 0.3 sn) bireyler, AV blokun daha ileri dereceli bloklara ilerle-

mesi ile ilgili bir bulgu yoksa tüm yarışmalı sporlara katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C). QRS kompleksinin anormal olduğu, PR intervalinin aşırı uzun (≥ 0.3 sn) olduğu durumlarda egzersiz testi, ekokardiyografi ve 24 saatlik ambulator EKG çalışması gereklidir.

İkinci Derece Tip 1 AV blok (Wenckebach)

Wenckebach tipi bloklı asemptomatik ve yapısal kalp hastalığı olmayan bireyler, egzersiz testi sırasında iletimde düzelme izleniyor ise tüm yarışmalı sporlara katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

İkinci Derece Tip 2 AV Blok (Mobitz)

Bu blok tipinin 2:1 Wenckebach tipi bloktan ayrımının yapılması önemlidir. Gerçek Mobitz tip 2 ikinci derece AV bloklı, geniş QRS'li ve sağ dal bloğu morfolojisi gösteren sporcularda kalıcı pacemaker endikasyonu mevcuttur. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Sağ Dal Bloğu

Sağ dal bloklı, asemptomatik, yapısal kalp hastalığı olmayan, spontan veya egzersiz testi ile tip 2 ikinci derece AV blok gelişmeyen hastaların tüm yarışmalı spor aktivitelerine katılması uygundur. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Sol Dal Bloğu

Kalıcı veya hız bağımlı sol dal bloklı, yapısal kalp hastalığı olmayan, spontan olarak tip 2 ikinci derece AV blok veya tam blok geliştirmeyen, asemptomatik vakalar tüm yarışmalı sporlara katılabilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Doğumsal İleri Derece veya Tam AV Blok

Asemptomatik, yapısal kalp hastalığı olmayan, dar QRS'li Junctional kaçış ritmi bulunan, istirahat ventrikül hızı > 40 atım/dk olan ve egzersiz ile kalp hızında uygun artış izlenen olgular kısıtlama gerekmeksizin atletik aktivitelere katılabilirler. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Supraventriküler Aritmiler

Günümüzde supraventriküler aritmilerin büyük çoğunluğunda kateter ablasyon yöntemleri etkili ve güvenli olarak kullanılmaktadır. Spora katılım öncesi ilk planda mevcut durumun küratif tedavileri denenmelidir.

Aksesuar yolun anterograd refraktör periyodu kısa olan ve paroksizmal atriyal fibrilasyon öyküsü olan hastalardaki ani ölüm riski nedeni ile yarışmalı sporlara katılım öncesinde ablatif tedavilerin denenmesi gereklidir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Asemptomatik preeksitasyonlu hastalarda, risk belirlemesi amacıyla yapılan egzersiz testinde düşük kalp hızlarında preeksitasyonun ani kayboluşu izlenmelidir. Şayet düşük risk grubu oluşu net değil ise, elektrofizyolojik çalışma ve riskli hastalarda (refraktör period ≤ 250 msn) aksesuar yolun ablasyonu önerilir. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi B)

Ventriküler Aritmiler

Prematür ventriküler kompleksler veya Süreksiz Ventriküler taşikardi (PVC)

Yapısal olarak normal kalpli bireylerde, istirahat halinde veya efor testi sırasında izlenen tek veya kompleks PVC'ler (coupletten daha fazla olmamak kaydıyla) tüm spor aktivitelerine katılabilirler. Egzersiz testi sırasında amaç hedef kalp hızının %80 ile %100'üne ulaşmaktan ziyade, kendi spor aktivitesi sırasında ulaşabileceği maksimum kapasiteye ulaşmaya çalışmak olmalıdır. Süreksiz VT atakları için kateter ablasyon planı düşünülmelidir (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Egzersiz testi sırasında PVC'lerde artış olması ileri değerlendirme gerektirir.

Monomorfik Ventriküler Taşikardi

Kateter ablasyon tedavisi sonrası, en az 3 ay spontan veya indüklenebilen VT'si olmayan, yapısal olarak normal kalpli hastaların tüm yarışmalı spor aktivitelerine katılımı uygundur.

Kardiyak Kanalopatiler

Bu grup hastalıklar yapısal olarak normal kalpli hastalarda sustained veya nonsustained ventriküler taşikardi veya ventriküler fibrilasyon sonucunda

senkop, nöbetler ve ani ölüm şeklinde klinik verebilmektedir. Kardiyak kanalopati grubunda uzun QT sendromu (LQTS), katekolaminerjik polimorfik ventriküler taşikardi (KPVT), Brugada sendromu (BrS), erken repolarizasyon sendromu, Kısa QT sendromu (SQTS) ve idiyopatik ventriküler fibrilasyon yer alır. Bu grup hastalıklardan herhangi birinin tanısı veya şüphesi halinde bir kardiyak elektrofizyolog tarafından kapsamlı değerlendirme yapılınca kadar tüm sporlar kısıtlanmalıdır.

Asemptomatik, genotip (+)/fenotip (-) kanalopati hastaları aşağıda sıralanan önlemler alınmak koşulu ile tüm spor aktivitelerine katılabilirler (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

- LQTS için QT yi uzatan ilaçlardan kaçınılması (www.crediblemeds.org)
- BrS için provoke edecek ilaçlardan kaçınılması (www.brugadadrugs.com)
- Dehidratasyon ve elektrolit imbalansından kaçınılması
- Febril hastalığa bağlı hipertermi, egzersize bağlı sıcak basması ve sıcak çarpmasından kaçınılması veya tedavisi (LQTS ve BrS)
- Kişisel spor gereçlerinin bir parçası olarak kişisel otomatik eksternal defibrilatör edinme
- Okul veya takım alanlarında acil durum planlarının yapılması

KALICI KALP PİLİ VE DEFİBRİLATÖR İMPLANTASYONU

Kalıcı Kalp Pilleri

Sporcularda izlenen birçok AV ileti bozukluğu ve bradikardi tipinde kalıcı kalp pili gerekmezken, bazı durumlarda endikasyonu net olarak konulmuştur. Bir hastada kalıcı kalp pilinin bulunması spor için kesin kısıtlama nedeni değildir. Öneriler hastanın eşlik eden kalp hastalığı, pil bağımlılık durumu, cihazın hasarlanma riski ve semptom bazlı olarak şekillendirilir.

Genel olarak kalıcı kalp pili olan ve altta yatan kısıtlayıcı yapısal kalp hastalığı veya semptomu olmayan hastalarda spora katılım için kısıtlama gerekli değildir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Tamamen kalp pili bağımlı olan hastalarda çarpışma riski olan ve cihazın hasar görme ihtimali olan sporlardan kaçınılmalıdır. Kalp pili bağımlı olmayan hastalara konu hakkında detaylı bilgilendirilme yapıldıktan sonra seçim şansı verilebilir. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

İmplant Edilebilir Kardiyak Defibrilatör (ICD)

ICD'li hastaların 3 aylık süre içinde ventriküler taşikardi veya fibrilasyonsuz oldukları dönem sonrasında grup 1A sporları yapmaları uygundur. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Daha yüksek pik statik ve dinamik komponentli sporların yapılması, 3 aylık süre içinde ventriküler taşikardi veya fibrilasyonsuz oldukları dönem sonrasında, yüksek ihtimalli uygun veya uygunsuz şoklar ve cihaz ilişkili travma riskleri sporcu ile detaylı tartışıldıktan sonra düşünülebilir. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

Sporcunun aktivitelere devam etme arzusu ICD implantasyonu için primer endikasyon olarak kullanılmamalıdır. (Sınıf III öneri, Kanıt düzeyi C)

DİĞER BAZI ÖZEL DURUMLAR

Sistemik Hipertansiyon

Tüm bireylerin spor katılımı öncesi tansiyon değerlerinin standartlara uygun olarak ölçülmesi gereklidir. Hatalı sonuçların önlenmesi adına hastane dışı ölçümler veya ambulator ölçümler de yapılmalıdır.

Evre I hipertansiyonu olan (kan basıncı 95-99 persentil veya 140-159/90-99 mmHg) ve hedef organ hasarı olmayan hastalarda herhangi bir spor kısıtlaması gerekli değildir. Ancak sporun etkisinin gözlenmesi açısından bu grup sporcularında 2-4 ay ara ile (gerektiğinde daha sık) kan basıncı takibi yapılmalıdır. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi B)

Prehipertansiyon grubunda (kan basıncı 90-95 persentil veya 120-139/80-89 mmHg) ise fiziksel aktivite kısıtlaması yapılmaz ancak yaşam tarzı değişiklikleri önerilir. Hipertansif değerlerin devam ettiği hastalarda ekokardiyografik değerlendirme yapılmalıdır. Sporcu kalbinin ötesinde hipertrofik değişiklikler

izlenen hastalarda; hipertansiyon medikal olarak kontrol altına alınana kadar spor kısıtlanmalıdır. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi B)

Evre II hipertansiyonu olan (kan basıncı > 99 persentil veya >160/100 mmHg) hastalarda, hedef organ hasarı olsun olmasın özellikle yüksek statik sporlar (ağırlık kaldırma, boks, vs) hipertansiyon kontrol altına alınıncaya kadar kısıtlanmalıdır. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi B)

Kawasaki Hastalığı

Kawasaki hastalığı çocukluk çağında kazanılmış kalp hastalıklarının önemli nedenlerinden biridir. Koroner arter anevrizması gelişimi ile miyokardiyal iskemi, enfarktüs ve ani ölüm nedeni olabilmektedir. Bir veya daha fazla geniş koroner anevrizması olan hastalar antiplatelet ve muhtemelen antikoagülan tedavi almak zorundadırlar.

Antiplatelet tedavi alan hastalar çarpışmalı sporlardan uzak durmalıdır. (Sınıf I öneri, Kanıt düzeyi C)

Egzersiz ilişkili iskemi veya aritmi yokluğunda hastaların düşük ve orta yoğunluklu statik ve dinamik yarışmalı sporlara katılımı uygundur. (Sınıf IIa öneri, Kanıt düzeyi C)

Konvalesan dönemde koroner anevrizması olmayan veya geçici koroner arter anevrizması olan; egzersiz ilişkili iskemi veya aritmisi olmayan hastalar, hastalığın iyileşmesinden 8 hafta sonra tüm spor aktivitelerine katılabilirler. (Sınıf IIb öneri, Kanıt düzeyi C)

KAYNAKLAR

1. Takken T, Giardini A, Reybrouck T et al. Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic & Translational Research Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the European Congenital Heart and Lung Exercise Group, and the Association for European Paediatric Cardiology. Eur J Prev Cardiol 2012; 19:1034-1065.
2. Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 1: Classification of Sports: Dynamic, Static, and Impact: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. J Am Coll Cardiol 2015; 66:2350-2355.

3. Maron BJ, Maron MS. Hypertrophic cardiomyopathy. *Lancet* 2013; 381:242-255.
4. Maron BJ, Udelson JE, Bonow RO et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 3: Hypertrophic Cardiomyopathy, Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy and Other Cardiomyopathies, and Myocarditis: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2362-2371.
5. Paterick TE, Tajik AJ. Left ventricular noncompaction: a diagnostically challenging cardiomyopathy. *Circ J* 2012; 76:1556-1562.
6. Basso C, Corrado D, Marcus FI, Nava A, Thiene G. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Lancet* 2009; 373:1289-1300.
7. Dolk H, Loane MA, Abramsky L, de Walle H, Garne E. Birth prevalence of congenital heart disease. *Epidemiology* 2010; 21:275-277; author reply 277.
8. Van Hare GF, Ackerman MJ, Evangelista JA et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 4: Congenital Heart Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2372-2384.
9. Bonow RO, Nishimura RA, Thompson PD, Udelson JE. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 5: Valvular Heart Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2385-2392.
10. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63:2438-2488.
11. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM et al. ACC/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines on the Management of Adults With Congenital Heart Disease). Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, Heart Rhythm Society, International Society for Adult Congenital Heart Disease, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52:e143-263.
12. Graham TP, Jr., Driscoll DJ, Gersony WM et al. Task Force 2: congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45:1326-1333.
13. Zipes DP, Link MS, Ackerman MJ et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 9: Arrhythmias and Conduction Defects: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2412-2423.

14. Ackerman MJ, Zipes DP, Kovacs RJ, Maron BJ. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 10: The Cardiac Channelopathies: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2424-2428.
15. Black HR, Sica D, Ferdinand K, White WB. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 6: Hypertension: A Scientific Statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2393-2397.
16. Thompson PD, Myerburg RJ, Levine BD, Udelson JE, Kovacs RJ. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 8: Coronary Artery Disease: A Scientific Statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66:2406-2411.

ERGENLERDE FİZİKSEL AKTİVİTE VE SPORA KATILIM İÇİN ÖNEMLİ NOKTALAR

Dr. Orhan DERMAN*

Ergen sağlığı ile ilgilenen bütün uzmanların hedefinde, ergenler için fiziksel aktiviteyi artırma, ergenleri tek başına fiziksel risk faktörleri açısından değerlendirme, spora bağlı yaralanmalar ve hastalıklar konusunda ergenleri bilgilendirme, tanı koyma ve aktiviteye bağlı sık rastlanan sorunları ortadan kaldırma olmalıdır. Ergenlerin fiziksel uygunlukları için vücut kompozisyonları, kardiyovasküler uygunluk (maksimum oksijen tüketimi), kuvvet ve esneklik değerlendirilmesi gereken dört esas komponenttir.

Ergenlerin vücut kompozisyonlarını belirlemede en önemli parametrelerden biri kilodur. Orta öğretimde her dört gencin biri fazla kiloludur. Kız ergenlerin erkek ergenlere göre %25,1 e karşılık %38,1 oranında fazla kilolu olduğu tesbit edilmiştir.

Kardiyovasküler uygunluk açısından aerobik egzersizlerin haftada üç veya dört defa her biri 20-25 dakika olacak şekilde tanzim edilmesi gereklidir. Ergenlik öncesi dönemde direnç çalışmalarında kuvvetin kazanılabileceği, nöromuskuler adaptasyonun olabileceği ama kas hipertrofisinin ise ancak ergenlik döneminde kazanılabileceği bilinmelidir.

Direnç çalışmalarında, maksimum kaldırılacak ağırlığı 10 kez tekrarlamak çalışmalarında, ilk önce bu maksimum ağırlık sayısının %50 oranı, ikinci adımda %75 oranı, üçüncü adımda %100 oranına erişilecek şekilde ağırlık kademeli olarak arttırılmalıdır. Ağırlığın arttırılması için, maksimum ağırlık

* Profesör Doktor, Hacettepe Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ergen Sağlığı Bilim Dalı

15 kez tekrarlama çalışmasından sonra rahatça yapılabiliyorsa, ağırlık ancak %10 arttırılma yoluna gidilebilir. Esneklik; beş ile on tekrar sayısında her bir germe 20 saniye yapılarak sağlanmalıdır.

Fiziksel değerlendirme öncesi katılımcıların, hayatlarını tehdit eden veya sakatlığa yol açan durumları, yaralanma veya hastalığa neden olabilecek predispozan faktörleri ve başvurularına neden olan ihtiyaçlarının karşılanmasını içeren bir monograma ihtiyaçları vardır. Bu değerlendirme spora başlamadan altı haftada tamamlanmalıdır. Fiziksel değerlendirmede hikaye almak çok önemlidir. Sadece hikaye almak ile problemin %70'i ortaya konulabilir. Adee/kas problemlerinde ise sadece hikaye alma ile bu oran %92'ye kadar çıkar. Hikayenin alınmasında sadece %40'ında ebeveyn ve genç aynı hikayeyi verir. Onun için hikaye mutlaka gençten de ayrıca alınmalıdır. Hikayede kafa travması sonrası hiç bilinç kaybı oldu mu, spor yapmayı bırakmak zorunda olduğu herhangi bir problemi oldu mu, allerjisi, astımı veya egzersize bağlı bir bronkospazmı var mı, son altı ayda herhangi bir tedavi aldı mı veya herhangi bir destek gördü mü, kızsaa menstruasyon düzeni nasıl, hızlı bir kilo değışikliğı oldu mu, ailede prematür bir ölüm hikayesi var mı, ailede kalbe bağlı bir sağıık problemi var mı, 50 yaşından küçük kalpten ölen herhangi bir aile üyesi var mı, sistemik hipertansiyonu var mı, aşırı bir yorgunluk hikayesi var mı, egzersiz sırasında hiç senkobu, nefes darlığı veya göğüs ağrısı oldu mu sorulması gereken sorulardandır. Fizik muayenede ise, kilosu, boyu, vücut kitle indeksi, kan basıncı ve nabızı, görme keskinliğı, pupil eşitliğı, deri, diş ve ağız muayenesi, kardiyak muayenesi, üfürümü, organomegali, yatarken ve ayakta kan basıncı, aort koarktasyonu açısından alt ekstremitte arteriyel nabızları önemlidir. Aşırı uzun olanlarda Marfan Sendromu açısından ailesinde kifoz, yüksek damak, pektus ekskavatum, iki kol arasındaki mesafenin boydan uzun olması, üfürüm, miyopi, lens dislokasyonu ve başparmak veya el bilek anomalisi bulgularından iki veya daha fazlasının pozitif olması durumunda ayrıntılı bir muayene gereksinimi vardır. İnmemiş testis temas sporlarını yapmamak için bir kontraendikasyon değildir. Mutlaka her gencin Tanner Değerlendirmesine göre cinsel maturasyonu gözden geçirilmelidir. Kas iskelet muayenesinde ise, asimetri, boyun, omuz, dirsek, el, sırt, bacak, kalça, diz, ayak bileğı değerlendirilmesi iki dakikada yapılan ortopedik değerlendirme ile gözden geçirilmelidir.

Normal oksijen taşıma kapasitesine rağmen, intravasküler volüm genişlemesinden dolayı hemotokrit düzeyinde olan düşüklük özellikle fazla aerobik egzersiz yapanlardaki aneminin nedeni olabilmektedir. Splinter sporculardaki depo demirini gösteren ferritin düzeyini normal alt seviyesinden yüksekte tutmak performansı artırıcı etki yaratmaktadır. Normalin alt sınırı 11 ng/ml olan bir ferritin düzeyini yarışma öncesi 40-45 ng/ml seviyesine çıkarmak performansın ortaya konması için uygun bir ortam sağlar çünkü ergenlerde buluş çağı süresince ferritin değerlerindeki bir düşüklük sıklıkla beklenilebilecek bir durumdur.

Gencin laboratuvar değerlerinde kas gücü için kreatin kinaz (CK), laktat dehidrogenaz (LDH) ve AST önemli iken kemik gelişimi için ise ALP, osteokalsin ve 25 (OH) Dvit3 önemli parametrelerdir. Sporcuların spor yaparken kullandıkları whey protein, mineral ve yardımcı takviye maddelerin vücut için normalden fazla olduğunun en büyük kanıtı spot idrarda protein, kalsiyum, sodyum ve kreatinin düzeylerindeki yükselmedir. Kas zayıflığı, özellikle kuadriceps ve hamstring kaslarındaki izokinetik veya izotonik aletler ile yapılan değerlendirme sonucu belirlenebilmektedir. Deri kıvrım kalınlığının tesbit edilmesi birçok atlet için endike olmayabilir. Ama antropometrik ölçümlerin ortaya konulması ve büyümenin büyüme cetvellerinde işaretlenerek izlenmesi bir ergen sporcunun değerlendirilmesinde önemli yer tutar.

Kilo için ideal değerlendirme yöntemi vücut kütle indeksinin yaşa göre percentilinin veya z-skorunun kullanılmasıdır. Bir ergen sporcunun spordan muaf olması için spesifik kardiyak durumlardan, egzersiz sırasında anjinasının, senkobunun, presenkobunun ve çarpıntısının olması لازمdır. Çarpıntı, baygınlık, supraventriküler, ventriküler aritmi ve göğüs ağrısı durumlarında gençler spor yapma durumlarından uzak tutulmalıdır. Spesifik kardiyak problemler olarak, mitral valv prolapsusu, prevalansı %0,6-%2,7 arasındadır. Genellikle selim ve asemptomatiktir. Mitral valv prolapsusu olan gençlerin ani kardiyak ölümleri çok nadirdir. Geç sistolik üfürüm ile veya üfürümsüz midsistolik klik mitral vavl prolapsusunun oskültasyon bulgusudur. Aritmojenik bir senkop varsa, ailede mitral valv prolapsusu ve eşlik eden ani ölüm varsa, artan egzersizlerde tekrarlayan supraventriküler ve ventriküler bir aritmi oluyorsa, orta derece bir mitral regürjitasyon oluyorsa, daha önce bir embolik durum söz konusu ise, sol ventriküler ejeksiyon fraksiyonu <%50 ise mitral valv prolapsuslular

yarışmalı müsabakalardan muaf olmalıdırlar. Hipertrofik kardiyomiyopati, birçok vakada hiç bir semptom vermeden ani kardiyak ölüme neden olabilir. Masum üfürüm çömelme ile artar, valsalva ile azalırken hipertrofik kardiyomiyopatide üfürüm çömelme ile azalır, valsalva ile artar. 3/6 veya daha yüksek sistolik üfürüm, diyastolik üfürüm ve valsalva ile artan üfürümler ileri değerlendirme gerektirir. Dispne, anjina pectoris, yorgunluk ve/veya senkop beklenebilecek semptomlardır. Yatar pozisyonundan ayağa kalkınca üfürüm artar. Tanı sol ventrikül kalınlığının 15 mm den daha fazla olması ile konulurken, bazı genç ergenlerde kalınlık 15 mm'den küçük kalabilmektedir. Koroner arter anomalisinde ise, egzersiz sırasında senkop veya anjina pectoris olabilmektedir. Ani ölüme neden olabilmektedir ancak kardiyak muayenede normal olarak değerlendirilir. Tanı konulduğunda spor müsabakalarına katılmaması gerekmektedir. Miyokardit ise miyositlerin dejenerasyonu ve/veya nekrozu ile miyokardın inflamatuvar tutulmasıdır. Spora en az 6 ay ara verilmeli ve genç spora dönmenden önce mutlaka tekrar değerlendirilmelidir. Akut ateşli bir hastalıktır ve genellikle miyalji eşlik etmektedir. Ateşli hastalık ile ani ölüm arasında açık bir ilişki tam olarak gösterilmemiştir. Sistemik hipertansiyon ise ani ölüm ve kompleks ventriküler aritmi ile birlikte olabilmektedir. Evre 1 hipertansiyonda, uç organ hasarı yoktur (sol ventrikül hipertrofisi ve kalp hastalığı) ve genç her 2 ile 4 ay arasında kan basıncı açısından değerlendirilmelidir, evre 2 hipertansiyonda ise kan basıncı kontrol altına alınana kadar genç yüksek statik sporlardan uzak tutulmalıdır. Gerçek sol ventrikül hipertrofisi geliştiğinde genç yüksek statik sporlardan tamamen uzak kalmalıdır. Sporlar sınıflandırılırken, yüksek statik ve yüksek dinamik komponentler yarışma öncesinde gözden geçirilmelidir. Dinamik komponentler, maksimal oksijen kullanımı (MaxO₂) ile ölçülmekte ve artan kardiyak debiyi göstermektedir. Statik komponentler ise maksimal serbest kontraksiyon (MVC) ile ölçülmekte ve artan kan basıncı yükünü göstermektedir. Kan basıncı yaş, cinsiyet ve boya göre düzenlenmiş eğrilere göre sınıflanır. Sistolik ve diyastolik kan basıncı <90 percentil normal, 90-95 percentil arası prehipertansiyon, 95-99 percentil arası evre 1, >99 percentil evre 2 olarak sınıflandırılmaktadır.

Kronik kafa travmalarında, üçüncü ventrikül etrafında bir yaranma var ise, hafıza kaybı, ruhsal labilite, öfori; inferior serebellar tonsilde bir hasar var ise, peltek konuşma, anormal balans; bazal ganglion dejenerasyona uğramışsa Parkinson Hastalığı; diffüz nöral kayıp var ise Alzheimer Hastalığı görülür.

Kafa travmasından sonra altı ay nöropsikiyatrik anormallikler devam edebilir. Servikal adele gerginliği, trapezius alanında ağrının varlığı ve motor veya duyuşsal eksikliğin olmaması ile tanı konur. Stingers veya Burners sendromu özellikle Amerikan futbolunda baş veya omuz darbeleri ile brakial pleksusun hasar görmesi ile oluşur, yanma şeklinde ağrı veya güçsüzlük semptomları ile görülür. Semptomlar eğer 12 saatten fazla sürüyorsa veya güçsüzlük açısından güç 3/5 veya daha az ise mutlaka uzmana danışılmalıdır.

Atletik triat, yeme bozukluğu, amenore ve osteoporoz olarak bilinir. Gencin hikayesinde, adet yaşı, sıklığı ve süresi, en son adet periodu, iki adet dönemi arası en uzun süre, dismenore gibi ovulasyonun fiziksel bulguları, hormonal tedavi öyküsü sorgulanmalıdır.

İdeal vücut ağırlığı $< \%85$ olanlarda egzersiz tavsiye edilmez. Oral kontraseptif, konjuge östrojen (premarin), medroksiprogesteron ideal vücut ağırlığı $< \%70$ olanlarda başlanabilir; ancak bu kesin kabul görmüş bir protokol değildir. Ayrıca tedavide selektif östrojen reseptör modülatörleri, bifosfonat, rekombine insülin like growth faktör, rekombinant paratiriod hormon verilebilmektedir. Hipoandrojenemi durumunda azalan serum insülin like growth faktör (IGF-1) ve anoreksi nervozada ki hiperkortizolizm durumunda kemik mineral dansitesi azalmaktadır. Oral kontraseptif altı ay veya daha fazla adet görmeyenlerde ve ideal vücut ağırlığı $< \%85$ olanlara başlanabilir. On iki aydan daha fazla adet görmeyenlerde ise oral kontraseptifin yanında etkili bir şekilde hayat stilini değiştirmek gerekmektedir. Östrojen tedavisine başlarken boy uzamalarının olumsuz etkilenmemesi için, kemik yaşının 15 veya daha üstünde olması önemlidir.

Amerika da yapılan çalışmalarda esrar ve alkol kullanım oranı yarışmalı spor yapan erkek ergenlerde yarışmalı spor yapmayanlara göre fazlayken kız ergenlerde bunun tam tersi görülmektedir. Alkol ve esrar atletik performansa ergojenik maddeler değildir. Sigara kullanımı atletlerde daha azdır. Atletlerde anabolik madde kullanımı fazladır. Atletlerde performansı arttıran maddeler, stimulanlar, ağrı kesiciler, anabolik steroidlerdir. Ergojenik maddeler ise, kreatin, androstenedion, dehidroepiandrostenedion, μ -hidroksibuturat ve protein tozlarıdır. Performans arttırıcı maddeler olarak stimulanlar; amfetaminler, kokain, kafein sayılır. Anabolik steroidler kasın boyutu ve gücünü arttırır. Non-egzersiz kaslarda hipertrofiye yol açar. Steroidlerin aerobik gücü

arttırdığına dönük bir bulgu yoktur. Anabolik steroidler enjeksiyon veya oral yöntem ile alınabilmektedir. Buckley'in bir çalışmasında 12. sınıflarda %6,6 oranında anabolik steroid kullanımı belirlenmiştir. Anabolik steroidler miyokard yapısını değiştirir ve fonksiyonunu bozar, karaciğer hasarına yol açar, yüksek dansiteli lipidi düşürürken, düşük dansiteli lipidi artırır, oligospermie ve azospermieye neden olur, epifizlerin erken kapanmasına, akneye, kadınlarda maskulizasyona, erkeklerde feminizasyona neden olur. Anabolik steroid kullananlarda artan agresyon gibi psikolojik değişiklikler ve diğer illegal ilaçları kullanmaya yatkınlık görülebilir. Narkotik aneljezikler tam rehabilitasyon sağlamadan sporcunun spora geri dönmesine imkan sağlarken, psikomotor retardasyon, sedasyon, disfori, bulantı ve kusmaya yol açmaktadır. Ergojenik maddelerden androstenedion, serum östrojen seviyesinde artışa neden olurken testosteron düzeyinde bir değişikliğe yol açmaz, 12. haftada LDL /HDL oranında artışa yol açabilir. Dehidroepiandrosteron ise IGF artışına neden olur. Saç kaybı ile beraber kadınlarda dönüşümsüz ses değişikliğine yol açabilir. Androjenler prostat kanserine, östrojenler ise meme ve endometrial kansere zemin hazırlar. Kreatin, karaciğer, böbrek ve pankreas tarafından sentez edilmektedir. Hücre içinde yüksek fosfokreatin oluşumuna neden olur, oluşan fosfokreatin adenosin difosfattan adenosin trifosfata dönüşümü sağlamada kullanılır. Kısa süreli, yüksek enerji harcamalı durumlarda faydalı olabilir ancak faydası laboratuvar safhasında gösterilirken uygulamada hala kanıtlanamamıştır. μ -hidroksibuturat (GHB), μ -aminobutirik asidin (GABA) endojen metabolitidir. Beyindeki nörotransmitterin predominant inhibitörüdür. Adele gelişimini sağlarken yağlanmayı azaltır. Performans arttırıcı ilaçları test ederken, yazılı bir belgenin olması, bu konuda eğitim almış olmak gerekir. Eğer test pozitif ise geri bildirim verilerek kullanılına disiplin uygulaması ve verilen tedavinin değerlendirilmesi gerekir.

Ergen sporcularda en sık rastlanan spor kazaları kas - iskelet sisteminde; burkulmalar, incinmeler ve berelenmelerdir (%26). Spor yaralanmalarının yaş ile olan dağılımında farklılık vardır. En sık rastlanan spor kazası 10 -13 yaşında % 30 ile incinme iken 14 - 17 yaşında en sık % 30 ile burkulmalardır.

Sporcularda sağlık belgesi mutlaka spora başlamadan önce doldurulması gerekir. İki dakikalık ortopedik muayene ile birçok problem ortaya konulabilir (Tablo 1).

Tablo I. *Ortopedik muayene ve değerlendirdiği bölge*

Kısa ortopedik muayene	Değerlendirilen bölge
Muayene edene bakar durumda durma	Akromioklavikuler eklemler, genel duruş
Tabana ve tavana bakma	Servikal omur hareketleri
Omuzları kaldırma (muayene edene direnç)	Trapezius kuvveti
Omuzları 90° abduksiyona getirme	Deltoid kuvveti
Kolların tam externar rotasyonu	Omuz hareketi
Dirseklerin fleksiyon ve extansiyonu	Dirsek hareketi
Direkse 90° fleksiyonda bileğin pronasyonu ve spinasyonu	Dirsek ve bilek hareketi
Parmakları açmak, yumruk yapmak	El ve parmak hareketleri ve deformiteleri
Dört adım ördük yürüyüşü	Kalça, diz ve ayak bileği hareketleri
Arkasını muayene edene dönme	Omuz simetrisi, skolyozis
Dizler düzken ayak parmaklarına değme	Skolyoz, Hamstring, kalça hareketi
Parmakların uçlarında yükselmek	Bacak kuvveti, uyluk simetrisi

Sporcu ergenlerde en önemli konulardan biri de beslenmedir. Beslenmede, az kullanılanlar: yağ, şeker, hafif kullanılanlar: süt, yoğurt, peynir, et, balık, kuru fasulye, fındık, ceviz, yumurta, orta kullanılanlar: sebze, meyve, fazla kullanılanlar: ekmek, pirinç, makarna, hububatdır. Sporcu ergenlerde yeterli mineral, demir ve su alımı şarttır. Su, vücut ısını regüle eder, besin maddelerini, oksijeni ve plazma içindeki artıkları taşır ve enerji üretimindeki biyokimyasal reaksiyonlar için gereklidir. Sudaki şeker 2,5 gr./100 ml. osmolalite 200 mmol/L den az olmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and fluid replacement. Med Sci Sports Exerc 1996;28(1):1-7.
- 2- Bering JR, Steen SN. Sports nutrition for the 90s. Gaithersburg.MD: Aspen Publishers, 1991.
- 3- Berger S, Kugler JD, Thomas JA, et al. Sudden cardiac death in children and adolescents: introduction and overview. Pediatr Clin North Am 2004;51:1201.
- 4- Brich K. Female athlete triad. BMJ 2005;330:244.
- 5- Buckley WE, Yesalis CE, Friedl KE. Estimated prevalence of anabolic use among male high school seniors. JAMA 1988;260:3441.

- 6- Calfee R, Fadale P. Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. *Pediatrics* 2006;117:e577.
- 7- Elliot DL, Goldberg L, Loprinzi M, Management of suspected iron deficiency: A cost-effectiveness model. *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23:1332.
- 8- Fagan KM. Pharmacologic management of athletic amenorrhea *Clin Sports Med* 1998;17:327.
- 9- Faigenbaum AD, Zaichkowsky LD, Gardner DE, et al. Anabolic steroid use by male and female middle school students. *Pediatrics* 1998;101:e6.
- 10- Glover DW, Maron BJ, Matheson GO. The preparticipation physical examination. *Phys Sportsmed* 1999;27:29.
- 11- Goldberg B, Saraniti A, Whitman P, et al. Pre-participation sports assessments:an objective evaluation. *Pediatrics* 1979;66:736.
- 12- Kanbur NÖ, Düzgün I, Derman O, Baltacı G. Do sexual maturation stages affect flexibility in adolescent boys aged 14 years? , *J Sports Med Phys Fitness*, 2005 Mar ; 45(1) :53-7.
- 13- Loud KJ, Hergenroeder AC. Guidelines for Physical Activity and Sports Participation 264-96.
- 14- Malina RM. Issues in normal growth and maturation. *Curr Opin Endocrinol Diabetes* 1995;2:83.
- 15- Maron BJ, Mitten Matthew J, Quandt EF, et al. Competitive athletes with cardiovascular disease:the case of Nicholas Knapp. *N Engl J Med* 1998;129:379.
- 16- McLain LG, Reynolds S. Sports injuries in a high school. *Pediatrics* 1989;84:446.

GENÇ SPORCULARDA KARDİYOVASKÜLER PROBLEMLER VE KORUYUCU YAKLAŞIMLAR

Dr. Erdem KAŞIKÇIOĞLU*

Hareketsizlik, erişkinlerde olduğu gibi günümüz çocuklarının yaşam kalitelerini ve sağlıklarını olumsuz bir şekilde etkileyen en önemli sorunlardan birisidir. Hareketsizlikle ilişkili olarak gelişebilen sağlık sorunlarının en başlıcaları; çocukluk çağı obezitesi, diyabet ve kalp-damar problemleridir. Bu nedenlerle özellikle çocukluk döneminden başlayarak gerek boş zaman aktivitelerinde gerekse de özel olarak ayrılmış zaman diliminde çocukların düzenli bir şekilde egzersiz ve spor yapmalarını sağlamak bir gerekliliktir. Bütün bunların yanı sıra, özellikle profesyonelleşme ve yarışmalı müsabakalara katılma amacıyla yoğun bir şekilde spor yapan çocuk sayısı da her geçen gün daha da artmaktadır. Yoğun aktivite sürecinde, seyrek de olsa spor yapan çocuklarda bir takım farklı sağlık sorunları ve güçlüklerle karşı karşıya kalınmaktadır. Spor yapan çocuklarda kas ve iskelet sisteminde ortaya çıkan yaralanma ve sorunlardan sonra en sık karşılaşılan çözüm bekleyen ve de en kaygı verici olanı kalp-damar sistemine ait sorunlardır. Çok seyrek olarak karşılaşılmamasına rağmen, ne yazık ki; bazı çocukların spor yaparken yaşamlarını kaybetmiş olmaları kaygı düzeyinin artmasına sebep olmaktadır.

Genç sporcularda, yarışmalı sporlar sırasında kardiyovasküler hastalıktan dolayı ani ölüm sıklığı konusunda farklı veriler mevcuttur. Liseli sporcular arasında yapılan çalışmalarda 1:100.000 ile 1:300.000 arasında değişen rakamlar verilirken, başka bir çalışmada İtalya'da 1979-96 yılları arasında 35 yaş altındaki sporcularda ani ölüm insidansı 100.000'de 0,8 olarak bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda, genç sporcular arasındaki ani ölüm olgularının çoğunun erkek olduğu, özellikle futbolcular ve basketbolcular arasında gözlemlendiği saptanmış ve bunların % 60'ının lise yaş grubunda olduğu bildirilmiştir.

* Profesör Doktor, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı

Çocuk ve ergen dönemlerdeki sporcularda görülebilen kardiyak sorunların en başlıcası Amerikan otopsi çalışmalarına göre hipertrofik kardiyomiyopati iken bu İtalyan istatistiklerinde aritmojenik sağ ventrikül displazisi olarak belirtilmiştir. Bu yaş grubunda spor sırasında ciddi kardiyovasküler olaya yol açan diğer sebepler olarak bazı konjenital koroner arter anomalileri, aterosklerotik koroner arter hastalığı, miyokardit, Marfan sendromu, valvüler kalp hastalığı, ve ileti bozuklukları sıralanabilir.

Hipertrofik Kardiyomiyopati

Amerikan nekropsisi çalışmaları sonucunda genç yaş sporcularında en sık tespit edilmiş olan kardiyak patoloji olarak sunulmuştur. Özellikle çocuklarda ve ergenlerde hastalığın tanı kriterlerine ulaşmamış düzeydeki miyokardiyal hipertrofi gerçek diyagnozu zorlaştırmaktadır. Üstüne üstelik yoğun ve düzenli bir şekilde yapılan sportif aktivitenin yol açtığı fizyolojik miyokardiyal hipertrofi tanısal güçlüğü daha da fazla artırmaktadır. Egzersize kardiyak adaptasyon sonucu gelişen fizyolojik hipertrofiyi kimi zaman bu patolojik hipertrofidan ayırt etmek oldukça zordur. Hipertrofik kardiyomiyopatili bireyler de tıpkı sporcu kalbinin fizyolojik hipertrofisini taşıyan bireyler gibi çoğunlukla asemptomatik olabilmekte ve kendini ilk olarak ani ölüm tablosuyla ortaya koyabilmektedir. Bununla birlikte, bazı genç sporcularda spor sırasında baş dönmesi, çarpıntı, nefes darlığı, göğüs ağrısı ve senkop gibi semptomlara da neden olabilmektedir. Bu semptomları tarifleyen, ailesinde genç yaşta ani ölüm veya hipertrofik kardiyomiyopati öyküsü olan ve fizik muayenesinde sistolik üfürüm duyulan spor yapan çocuklar hipertrofik kardiyomiyopati ayırıcı tanısı açısından düzenli periyotlarla takip edilmelidir. Hipertrofik kardiyomiyopati teşhisi konulan çocuk veya ergenin öncesinde kardiyak arrest, sürekli ventriküler taşikardi veya egzersizle tekrarlayan senkop atakları olması, Holter monitörizasyonunda süresiz multipl tekrarlayıcı ventriküler taşikardi atakları tespit edilmesi, sol ventrikül hipertrofisinin ileri derecede olması (>30 mm), egzersize hipotansif kan basıncı cevabının bulunması ve ailesinde ani ölüm veya hipertrofik kardiyomiyopati ile ilişkili ölüm öyküsü olması, ani ölüm açısından yüksek risk grubunda kabul edilmelidir.

Koroner Arter Anomalileri

Kardiyomiyopatilerden sonra çocuk ve ergenler sporcularda kardiyak olay gelişimine yol açan en sık karşılaşılan kardiyovasküler sorunlardan birisi de ko-

roner arter anomalileridir. Normal popülasyonda sporla ilişkisiz ani ölümlerin %1,2 sinden sorumlu olmasına karşın, sporcu grubundaki ani ölümlerin %12-19'u koroner anomaliler nedeniyledir. En yaygın görülen ve de bu sebeple ani ölüme en sık sebep olan malformasyon anormal orjinden kaynaklanan koroner arterlerdir. Bu anomaliler arasında sporcularda en sık ani ölüme sebep olanı, sol ana koroner arterin sağ sinüs valsavadan orjin alması şeklidir. Sol sinüs valsavadan orjin alan sağ koroner arter de aynı şekilde ani ölüme sebep olabilen bir anomalidir. Semptomlarının tipik olmaması, istirahat elektrokardiyografisi ve egzersiz testi sonuçlarında yaptığı değişikliklerin spesifik olmaması nedeniyle ön tanıda düşünülmemesi sebebiyle genellikle bu olgular hayatta iken gözden kaçmaktadır. Doğru tanının ortaya konabilmesinin en önemli yöntemini hastalıktan kuşkulananın oluşturmaktadır. Genç bir sporcuda egzersizle nefes darlığı, göğüste ağrı, baskı, yanma ve bir veya daha fazla senkop atağı ortaya çıkması ilgili hekimi uyarmalı ve altta yatan sebebin koroner anomali olup olmadığı kesinlikle ortaya konulmalıdır. Transtorasik veya transözefajiyal ekokardiyografi yada elektron beam bilgisayarlı tomografi anormal orijinden kaynaklanan koroner arterlerin tespit edilmesine ya da malformasyondan kuşkulandırılmasına yardımcı olabilir. Bununla beraber, uygulanan standart tarama testleri ile sporcuların çoğunda malfarmasyonlar güvenli şekilde tanımlanamamaktadır. Kesin tanı, kuşku duyulan olgularda koroner arteriyografi yapılarak konulmaktadır. Koroner anomali tespit edilmiş sporcularda, kardiyak olay riskini azaltmak amacıyla yoğun egzersiz gerektiren yarışmalı sporların yasaklanması en güvenli yaklaşımdır. Anormal orjinli koroner arterlere sahip bireylerde distal koroner akımı tekrar sağlamak amacıyla en sık uygulanan yaklaşım *by-pass* greftleme cerrahisidir.

Koroner Arter Hastalığı

Özellikle ailesel hiperlipidemiler, kötü beslenme alışkanlıkları ve hareketsizlik gibi aterosklerotik risk faktörleri sebebiyle giderek daha erken yaşlarda gelişen koroner arter hastalığı özellikle ergen yaş grubunu da etkileyebilmektedir. Corrado ve arkadaşları tarafından İtalya'nın Veneto bölgesinde yapılan bir çalışmada, genç sporcularda aterosklerotik koroner arter hastalığının ani ölümün önde gelen sebeplerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Bu olgularda hastalığın sıklıkla sol ön inen koroner arterde ortaya çıktığı gösterilmiştir. Koroner arterlerdeki aterosklerotik hastalık bulguları yapılmış olan diğer çalışmalarda da vurgulanmıştır. Maron ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, prematür koroner arter

hastalığının genç yaş grubu sporculardaki ani ölümlerin %10'undan sorumlu olduğu belirtilmiştir. Bu hastalık genellikle ailesel dislipidemiler nedeniyle ortaya çıkmakta ve daha erken yaşlarda da görülebilmesine rağmen sıklıkla ikinci ya da üçüncü dekatta miyokardiyal iskemi ya da enfarktlara neden olmaktadır. Tendon ksantomaları olan ve ailesinde erken yaşta ani ölüm ya da kalp hastalığı öyküsü olan sporcular koroner arter hastalığı açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Değiştirilebilir aterosklerotik risk faktörleri olanlarda da, risk modifikasyonunun erkenden sağlanması korunma açısından oldukça önemli bir yaklaşımdır.

Miyokardit

Miyokardit, kesin tanısının klinik olarak konulmasının sıklıkla güç olduğu spor yapan genç yaş grubundaki kardiyak hastalıklardan bir diğeridir. Miyokardit, sıklıkla enterovirus bazen de adenoviruslerin sorumlu tutulduğu kardiyak inflamatuvar bir hastalıktır. Ayrıca kronik kokain kullanımının da benzer klinik ve patolojik tabloyu kolaylaştıran bir sebep olarak etyolojide sorgulanması gerekir. Sol ventrikülün elektriksel stabilitesinin bozulması nedeniyle aktif miyokarditi olan ya da iyileşmekte olan bireylerde ani kardiyak ölüm görülebilir. Sporunun miyokardit geçirmesi aktif spor yaşantısının tamamen bırakılmasını gerektirmez. Yüksek olasılıklı tanı düşünülen sporcular, klinik bulguların başlamasından itibaren spordan uzak bir şekilde altı ay süreyle yakından takip edilmelidir. Kardiyak ölçü ve fonksiyonlar normale döndüğünde, stres testi ve ambulatori monitörizasyonda aritmiler kaybolduğunda yarışmalı sporlara tekrar izin verilebilir.

Miyokardiyal *Bridging*

Normalde koroner arterler miyokard üzerinde bir seyir gösterirken, konjenital olarak koroner seyirin yapısal bir kusuru olarak yer değiştirerek kassal yapının içinde seyredebilmektedir. Miyokardiyal *bridging* olarak tanımladığımız bu durum kas içinde kalan koroner damar bölgesi ve uzunluğa bağlı olarak obstrüksiyona yol açabilmektedir. Sol ön inen koroner arterin miyokard tarafından tamamıyla çevrilmesi, genç sağlıklı bireylerde egzersiz sırasında ani ölümlere sebep olabilen anatomik bir varyasyondur. Koroneri çevreleyen miyokard lifleri diyastolde daralma yaparken bu daralma sistol sırasında kritik boyutlara ulaşmakta ve miyokardiyal iskemiye neden olmaktadır. Beta blokerler, koronerlerdeki daralmayı azaltıp diyastolik süreçte kan akımını artırarak iskemi ve anginal semptomların azalmasını sağlayabileceği öngörüsüyle konservatif tedavide kullanılmaktadır.

Marfan Sendromu ve Aortik Rüptür

Marfan sendromu, elastin fibril yapısının mutasyona bağlı olarak bozulmasıyla gelişen konnektif doku hastalıklarından birisidir. Elastik fibril yapısının yoğun olarak bulunduğu dokularda yarattığı yapısal ve fonksiyonel bozukluklarla ilişkili olarak semptomları ortaya çıkmaktadır. Özellikle     sisteme ait bulguları önceliklidir: kardiyovasküler, iskelet ve göz. Bunların içinde en hayati süreci kardiyovasküler tutulum belirlemektedir. Aortun media tabakasındaki elastik liflerin yapısal bozukluğu ve azalması sonucu gelişen aort anevrizmasının rüptürüne bağlı olarak, genç sporculardaki ani   l  mlerin %7'sinden sorumlu olduğu kabul edilmektedir. Araknodaktili, skolyoz, pektus ekskavatum, yüksek damak, esnekliği artmış eklemler ve lens dislokasyonu gibi fizik muayene bulguları olan sporcular Marfan sendromu açısından değerlendirilmelidir. Bununla birlikte, hayati risk taşıyabilen kardiyovasküler bulguların iskelet sistemi bulguları olmadan da ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır. Marfan sendromu tanısı konulan sporcularda yarışmalı sporlara izin verilmesi için primer belirleyici faktör, aortik dilatasyonun varlığı ve derecesidir. Aort dilatasyonu varlığında sporcu, yarışmalara katılma kararı verilmeden önce risk düzeylerinin belirlenmesi açısından takip ve değerlendirmelerinin yapılması bir zorunluluktur.

Valvüler Kalp Hastalıkları

Mitral kapak sorunları klinik pratikle en sık karşılaşılan problemlerdendir. Mitral kapak prolapsusu, genel popülasyonda sık görülmesine rağmen genç sporcularda ani   l  m  n oldukça az rastlanan bir nedenidir. Bu hastalığı taşıyan bireylerde göğüs ağrısı, senkop, kompleks ventriküler aritmiler ve mitral regürjitasyonu nedeni ile kardiyomegali mevcutsa yada ailelerinde ani ölüm öyküsü varsa fiziksel aktivitenin kısıtlanması önerilmektedir. Mitral kapak hastalıklarından sonra en sık karşılaşılan kalp kapak sorunları aort kapağa aittir. Aortik valvüler stenoz, normal popülasyondaki çocuklarda ve genç asemptomatik bireylerde daha sık ani   l  me sebep olmasına rağmen, genç sporculardaki ani   l  mlerin oldukça nadir görülen bir sebebidir. Yarışmalı sporlara katılım öncesi yapılan değerlendirmelerde tipik üfürümünün kolayca tanınması nedeniyle hastalığın tanısı diğer patolojilere göre çok daha erken yaşlarda konulabilmekte ve sporcunun yarışmalı sporlara katılımı engellenerek ciddi kardiyak olaylar önlenebilmektedir.

Kardiyak İleti Sistemi Anormallikleri

Diğer yapısal kardiyak nedenlerin yokluğunda, kardiyak ileti sisteminde konjenital veya sonradan ortaya çıkan anormallikler, kalp bloğu ve ciddi aritmiler oluşturarak sporcularda ani ölüme sebep olabilmektedir. Wolff-Parkinson-White Sendromu (WPW), %0,1'den daha az oranda ani ölüme neden olan bir hastalıktır. Ölüm sıklıkla egzersiz sırasında artan sempatik aktivite nedeniyle ortaya çıkan atriyal fibrilasyonun aksesuar yoldan iletilmesiyle hızlı ventrikül cevabının oluşması ve bu aritminin ventriküler fibrilasyona dönüşmesi sonucunda gerçekleşmektedir. WPW sendromu taşıyan sporcular egzersiz testi ve 24 saatlik Holter monitörizasyonu ile atriyal fibrilasyon ve diğer aritmilerin gelişimi açısından değerlendirilmeli ve elektrofizyolojik çalışma ve tedavi sonrasına kadar yoğun egzersiz sınırlandırılmalıdır. Uzun QT sendromu, çok nadir olmakla birlikte sporcularda ani ölümlere sebep olabilmektedir.

Aritmojenik Sağ Ventrikül Displazisi

Amerikan yayınlarının aksine, Kuzey İtalya'da en sık görülen neden olarak bildirilmiştir. Hastalığın tanısının konulması bazen oldukça zor olmaktadır. Herhangi bir semptomu olmayan sporcularda elektrokardiyografide prekordiyal derivasyonlarda anormal T dalgaları görüntüleriyle klinik olarak şüphelenebilmektedir. Epsilon dalgaları nadir görülmesine rağmen elektrokardiyografide tespit edildiğinde hastalığa özgü bir bulgu olarak kabul edilmektedir. Ekokardiyografi tanıda yardımcı olamadığında, manyetik rezonans görüntüleme bazen miyokardın yağ dokusu ile infiltrasyonunu göstererek tanı koydurucu olabilir. Aritmojenik sağ ventrikül displazisinde egzersiz ani ölüm için önemli bir risk faktörüdür. Bu nedenle bu hastalığı taşıyan genç bireylerde sportif faaliyetlere izin verilmemelidir.

Diğer Nedenler

Bahsedilen kardiyak sebepler dışında birçok patoloji çocuk sporcularda yoğun fiziksel aktivite ve spor sonrası hayati tehlike oluşturan kardiyak olaylara yol açabilmektedir. Sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu, patent duktus arteriyosus, ventriküler septal defekt, aort koarktasyonu, Fallot tetralojisi, atriyal septal defekt, Ebstein anomalisi, Brugada sendromu gibi konjenital hastalıklar, Kawasaki hastalığı ve kalp tutulumu gösteren sarkoidoz, künt göğüs travması (commotio

cordis) gibi nedenler ani ölümün çok daha nadir gözlenen sebepleridir ve tüm olguların yaklaşık %6'sını oluşturmaktadır. Egzersize bağlı ani ölümle kaybedilen sporcuların %2'sinde, otopsilerde kalbin dikkatli şekilde değerlendirilmesine rağmen yapısal kalp hastalığına ait herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Kardiyovasküler Olayların Önlenmesinde Temel Yaklaşım

Sporcularda kardiyovasküler hastalıkların tespiti, yarışma ve sportif aktivitelerin engellenerek gelişebilecek risklerin azaltılması nedeniyle her bir sorunun varlığının olup olmadığının ortaya konabilmesi hayati derecede önem arz etmektedir. Hem profesyonel sporcularda hem de düzenli egzersize başlayacak olan bireylerin bu aktivitelere başlamadan önce ve başladıktan sonra periyodik olarak mutlaka ciddi bir kardiyak değerlendirmeden geçirilmesi bu olayların gelişimini engellemek için önemlidir. Bu yöndeki birçok değerlendirmenin yetersizliği veya önemsemeden geçirilmesinin bu istenmeyen olayların görülmesine zemin oluşturabileceğinin hatırlanması gereken önemli bir noktadır. Avrupa Kardiyoloji Derneğinin bu sorunun çözümü için önerisi detaylı bir anamnezin alınması, fizik muayene ve istirahat EKG'sinin öncelikli ve mutlak bir şekilde yapılması şeklindedir. Eğer bu değerlendirmeler sonrası kardiyovasküler hastalık şüphesi oluşmuşsa ileri inceleme yöntemlerinin uygulanmasını önermektedir. Spor esnasında ve sonrasında yüksek olasılıklı olarak ani ölüm riski taşıyan kardiyovasküler hastalık tanısı konulduğunda, yarışmalı şekildeki ve yüksek şiddetteki fiziksel aktiviteler mutlak bir şekilde yasaklanmalıdır (Tablo 1). Bütün bunların yanı sıra spor alanlarında gelişen kardiyak arrest olaylarına etkin müdahalenin yapılması sporcunun yaşama tekrar döndürülmesi için oldukça önemlidir. Bu durumlarla karşılaşması yüksek ihtimal olan hekim dışında kalan fizyoterapist, masör antrenör, hakem, ve sporculara da yaşam desteğini yapabilecek şekilde etkin eğitimin verilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca otomatik defibrilatörlerin hazırda tutulması sportif alanlarda etkin bir şekilde kardiyak resüsitasyonun gerçekleştirilmesi için önemli bir unsurdur. Sporcular genellikle sağlıklı, antrenmanlı ve ağır egzersizleri tolere edebilen bireyler olarak düşünülmekte ve özellikle asemptomatik bireylerde patolojiler gözden kaçırılarak istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Sporun, çocukların bedensel ve ruhsal gelişiminde son derece önemli bir unsur olduğu tartışmasız bir şekilde kabul edilmesine rağmen hem profesyonel sporcu olmayı planlayan hem de ağır fiziksel egzersiz gerektiren sporlarla uğraşmak istediklerinde, spora başlamadan önce ve başladıktan sonra periyodik olarak mutlaka ciddi bir kardiyak değerlendirmeden geçirilmelidirler.

Tablo 1. *Çocuklarda yarışmalı sporların yasaklanması gereken kardiyovasküler patolojiler*

Hipertrofik kardiyomiyopati
Koroner arterlerin konjenital anomalileri
Dilate aortalı marfan sendromu
Koroner arter hastalığı
Aritmojenik sağ ventrikul displazisi
Aort stenozu
Aort dışı orta ileri şiddette valvuler hastalık
Ebstein anomalisi
Siyanotik konjenital kalp hastalığı
Aort koarktasyonu
Akut miyokardit
Dilate kardiyomiyopati
Pulmoner hipertansiyon
Brugada sendromu
Uzun QT sendromu
Kısa QT sendromu
Kontrolsüz ciddi ventriküler aritmiler

KAYNAKLAR

1. Pakkala K, Hernelahti M, Heinonen OJ et al. Body mass index, fitness and physical activity from childhood through adolescence. *Br J Sports Med* 2013;47:71-7.
2. Ackerman M, Atkins DL, Triedman JK. Sudden Cardiac Death in the Young. *Circulation* 2016;133(10):1006-26.
3. Alam M, Brymer J, Smith S. Transesophageal echocardiographic diagnosis of anomalous left coronary artery from the right aortic sinus. *Chest* 1993;103:1617-1618.
4. Basilico FC. Cardiovascular disease in athletes. *Am J Sport Med* 1999; 27:108-121.
5. Basso J, Maron BJ, Corrado D, Thiene G. Clinical profile of congenital coronary artery anomalies with origin from the wrong aortic sinus leading to sudden death in young competitive athletes. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1493-1501.
6. Bharti S, Lev M. Congenital abnormalities of the conduction system in sudden death in young adults. *J Am Coll Cardiol* 1986;8:1096- 1104.
7. Biffi A, Pelliccia A, Verdile L et al. Long-term clinical significance of frequent and complex ventricular tachyarrhythmias in trained athletes. *J Am Coll Cardiol* 2002 Aug 7;40(3):446-52.
8. Burke AP, Farb A, Malcom GT, et al. Plaque rupture and sudden death related to exertion in men with coronary artery disease. *JAMA* 1999;281:921-926.
9. Burke AP, Subramanian R, Smialek J, et al. Nonatherosclerotic narrowing of the atrioventricular node artery and sudden death. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:117-122.
10. Corrado D, Thiene G, Nava A, et al. Sudden death in young competitive athletes: Clinico-pathologic correlations in 22 cases. *Am J Med* 1990;89:588-596.

11. Chu E, Cheitlin M. Diagnostic considerations in patients with suspected coronary artery anomalies. *Am Heart J* 1993;126:1427- 1438.
12. Corrado D, Basso C, Poletti A, et al. Sudden death in the young. Is acute coronary thrombosis the major precipitating factor? *Circulation* 1994;90:2315-2323.
13. Corrado D, Basso C, Schiavon M, et al. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 1998;339:364- 369.
14. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH et al. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol, *Eur Heart J* 2005;26:516-24.
15. Dollar AL, Roberts WC. Morphologic comparison of patients with mitral valve prolapse who died suddenly with patients who died from severe valvular dysfunction or other conditions. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:921-931.
16. Emanuel R, Ng RA, Marcomichelakis J et al. Formes frustes of Marfan's syndrome presenting with severe aortic regurgitation: Clinicogenetic study of 18 families. *Br Heart J* 1977;39:190-197.
17. Freed LA, Levy D, Levine RA, et al. Prevalence and clinical outcome of mitral valve prolapse. *N Engl J Med* 1999;341:1-7.
18. Isner JM, Estes NAM III, Thompson PD, et al. Acute cardiac events temporally related to cocaine abuse. *N Engl J Med* 1986;315:1438- 1443.
19. Jeresaty R. Mitral valve prolapse, Definition and implications in athletes. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 231-236.
20. Kasikcioglu E. An algorithm for the differential diagnosis of physiologic and pathologic hypertrophy. *Anadolu Kardiyol Derg* 2007;7:318-9.
21. Kasikcioglu E. How could sudden cardiac deaths on the athletic fields be prevented? *Anadolu Kardiyol Derg* 2006;6:392-3.
22. Kasikcioglu E. Sudden cardiac death during sports activity. *Ital J Pediatr* 2006; 32:8-11.
23. Klein GJ, Bashore TM, Sellers TD et al. Ventricular fibrillation in the Wolff- Parkinson-White syndrome. *N Engl J Med* 1979;301:1080- 1085.
24. Luckstead EF. Cardiac risk factors and participation guidelines for youth sports. *Pediatr Clin North Am.* 2002 ;49:681-707,
25. Lyznicki JM, Nielsen NH, Schneider JF. Cardiovascular Screening of Student Athletes. *Am Fam Physician.* 2000;62(4):765-774.
26. Marcus FI, Fontaine GH. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia/ cardiomyopathy: A review. *Pacing Clin Electrophysiol* 1995;18:1298-1314.
27. Maron BJ, Haas TS, Duncanson ER, Garberich RF, Baker AM, Mackey-Bojack S. Comparison of the Frequency of Sudden Cardiovascular Deaths in Young Competitive Athletes Versus Nonathletes: Should We Really Screen Only Athletes?. *Am J Cardiol.* 2016;117(8):1339-41.
28. Maron BJ. Cardiovascular risks to young persons on the athletic field. *Ann Intern Med* 1998;129:379-386.
29. Maron BJ, Epstein SE, Roberts WC. Causes of sudden death in competitive athletes: *J Am Coll Cardiol* 1986;7:204-214.

30. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high school athletes. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1881–1884.
31. Maron BJ, Haas TS, Ahluwalia A, Murphy CJ, Garberich RF. Demographics and Epidemiology of Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: From the United States National Registry. *Am J Med*. 2016;9343(16):30288-1
32. Maron BJ, Isner JM, McKenna WJ. 26th Bethesda Conference, Recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 3. *J Am Coll Cardiol* 1994;24: 845–899.
33. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation* 2006;114:1633–1644.
34. Maron BJ, Shen W-K, Link MS, et al. Efficacy of implantable cardioverter-defibrillators for the prevention of sudden death in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2000;342:365–373.
35. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, et al. Sudden death in young competitive athletes: Clinical, demographic and pathological profiles. *JAMA* 1996;276:199–204.
36. Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC, et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. *Circulation* 1996;94:850–856.
37. Morales AR, Romanelli R, Boucek RJ. The mural left anterior descending coronary artery, strenuous exercise and sudden death. *Circulation* 1980;62:230–237.
38. Pauschinger M, Bowles NE, Fuentes-Garcia FJ, et al. Detection of adenoviral genome in the myocardium of adult patients with idiopathic left ventricular dysfunction. *Circulation* 1999;99:1348–1354.
39. Rich BSE. Sudden death screening. *Med Clin North Am* 1994;78:2; 267-288.
40. Roberts WC, Kragel AH. Anomalous origin of either the right or left main coronary artery from the aorta with subsequent coursing of the anomalously arising artery between aorta and pulmonary trunk. *Am J Cardiol* 1988;62:1263–1267.
41. Schwarz ER, Klues HG, vom Dahl J. Functional, angiographic and intracoronary Doppler flow characteristics in symptomatic patients with myocardial bridging: Effect of short-term intravenous betablocker medication. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1637–1645.
42. Sharma S, Maron BJ, Whyte G, Firoozi S, Elliott PM, McKenna WJ. Physiologic limits of left ventricular hypertrophy in elite junior athletes: relevance to differential diagnosis of athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2002;40(8):1431-6.
43. Taylor AJ, Rogan KM, Virmani R. Sudden cardiac death associated with isolated congenital coronary artery anomalies. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20:640–647.
44. Thiene G, Nava A, Corrado D et al. Right ventricular cardiomyopathy and sudden death in young people. *N Engl J Med* 1988;318:129–133.
45. Van Camp SP. Sudden death. *Clin Sport Med* 1992;11: 273-289.
46. Wight JN, Salem D. Sudden cardiac death and the 'athlete's heart'. *Arch Intern Med* 1995;155:1473-1480.
47. Yetman AJ, McCrindle BW, MacDonald C et al. Myocardial bridging in children with hypertrophic cardiomyopathy-a risk factor for sudden death. *N Engl J Med* 1998;339:1201–1209.

SPORDA ERKEN ÖZELLEŞME, SAKATLANMA RİSKİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Dr. Alpan CİNEMRE*

Son 20 yıldır çocuk ve ergen sporcuların, tek bir spor branşında özelleşme, yarışma veya maç başarısını ön planda tutma ve elit sporcu statüsüne çabuk geçme gibi konularda giderek artan bir ilgi ve çaba içinde oldukları bir gerçektir. Bu değişimde, akran (takım arkadaşı), ebeveyn ve finansal (bursluluk) baskıların da içinde olduğu çeşitli faktörler etkili olabildiği gibi, ilgili spor dalında başarılı sonuçlar elde etmek isteyen hırslı ve genç antrenörlerin de etkisinin olduğu açıktır. Gerçekten de şiddetli ve yoğun üst düzey antrenman seviyesine geçiş, genellikle genç sporcu tarafından istenmezken, hissedilen geçiş baskısının büyük bir yüzdesi antrenör ve ebeveyn tarafından uygulanmıştır. Sonuç olarak, çok küçük yaşlarda tek bir spor dalında özelleşen çocuk sayısında gözle görülür artışlar yaşanmaktadır.

Sporda Erken Özelleşme bir Sakatlık Riski midir?

Çocukların sporda erken özelleşmesi sorunu güncel bir sorun olup bu konudaki en kapsamlı tanımlamalardan biri, “diğer spor dallarının dışarıda bırakılıp, tek bir spor dalında, yıl boyunca şiddetli antrenman yapmak” olarak Jayanthi ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilmiştir. Konu, görece yeni bir konu olmasına rağmen, herhangi bir spor dalında erken yaşta özelleşme eğilimindeki artış, medya ve web destekli ebeveyn forumlarında, genel sağlık, akut ve aşırı kullanım sakatlık oranları hakkındaki olumsuz raporlamaların gittikçe

* Yardımcı Doçent Doktor, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü

arttığını göstermektedir. Bu inanışlar tıp dünyasında durum bildirimlerinin (Position Statement) yayımlanması ile de kendini göstermiştir. Çeşitli çocuk (AAP) ve Spor Hekimliği Toplulukları (AMSSM, ASCM), erken özelleşmenin karşısında yer almış ve tek bir spor dalında şiddetli fiziksel tekrarlar yapılması sonucunda aşırı kullanım sakatlıklarına neden olabilecek sakıncaları belirtmişlerdir. Sporda erken özelleşmenin hem aşırı kullanım sakatlanma, hem de psikolojik yıpranma (psychological burn-out) oranını birlikte arttırabileceği ile ilgili genel bir görüş birliği bulunsa da bu ilişki literatürde halen net olarak ortaya konulamamıştır.

Erken özelleşme ve aşırı kullanım yaralanmalarının sayıca artışını araştıran iki çalışma, erken özelleşmeyi takiben aşırı kullanım sakatlık oranını sırası ile % 34,6 ve % 61,8 olarak bulmuştur. Her iki çalışmada da, erken özelleşmenin aşırı kullanım yaralanmalarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Jayanthi ve ark. gibi araştırmacıların, daha geniş çocuk sporcu kohortlarında (n=1190) yaptıkları çalışmalarda bu gruptaki çocukların %69,1'nin aşırı kullanım yaralanmalarına maruz kaldığı bildirilmiştir. Spor yaralanmalarının görülmeye başlanması ile erken özelleşme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunurken (OR = 1,27, p<0,01), daha ciddi aşırı kullanım yaralanmaları (spondilozis, osteokondritis dissekans, dirsekte bağ yaralanmaları stres kırıkları gibi) veya o spor dalındaki antrenmanların kesilerek 1 ay boyunca dinlenme verilen yaralanmalar arasında da yüksek ilişkiler bulunmuştur (OR =1,36, p<0,01).

Yine Jayanthi ve ark. %69,6'sının erken özelleştiği 519 kişilik bir tenis kohortunda, erken özelleşen kohortun %31,4'ünün müsabaka sırasında sakatlık yaşadığını ve maçı bırakmak zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir. Sonuçlar, teniste özelleşme ve tenisten kopma ile sonuçlanabilecek yaralanma oranı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (OR = 1,55, p<0,05). Yine elit kadın ve erkek tenisçiler incelendiğinde, bu sporcuların şiddetli antrenmanlara daha geç başladığı (12 yaşından sonra) ve gelişim dönemlerinde (<11 yaş) birden fazla spor ile uğraştıkları bildirilmiştir.

Sporda özelleşmenin; diğer spor dallarının dışarıda bırakılarak yıl boyu tek bir branşta şiddetli antrenman yapılıyor olması, olarak da tanımlanabileceği belirtilmişti. Bu tanımlama sporda özelleşmeyi bir "sporda özelleşme spektrumu" halinde görmemizi sağlayabilir.

Tablo 1. Sporda Özelleşme Düzeyi ve Spor Yaralanmaları

Özelleşme Düzeyi	Sakatlanma Riski	Ciddi, Aşırı Yaralanma Riski	Akut Yaralanma Riski
<u>I. Düzey: Düşük Özelleşme Oranı (0 veya 1)*</u> (1) Yıl Boyunca Antrenman (>8 ay/yıl) (2) Tek bir ana branş seçimi (3) Tek bir branşa odaklanmak için diğer sporlardan ayrılmak	Düşük	Düşük	Orta
<u>II. Düzey: Orta Düzeyde Özelleşme Oranı (2/3)*</u> (1) Yıl Boyunca Antrenman (>8 ay/yıl) (2) Tek bir ana branş seçimi (3) Tek bir branşa odaklanma için diğer sporlardan ayrılmak	Orta	Orta	Düşük
<u>III. Düzey: Üst Düzeyde Özelleşme Oranı (3/3)*</u> (1) Yıl Boyunca Antrenman (>8 ay/yıl) (2) Tek bir ana branş seçimi (3) Tek bir branşa odaklanma için diğer sporlardan ayrılmak	Yüksek	Yüksek	Orta

*Her bir düzeyde 1,2 ve 3. maddelerde sıralanan ölçütlerden kaç tanesinin karşılandığı.

Örneğin; üst düzeyde özelleşmiş bir sporcu bir ana spor dalı seçmiş olup, 8 aydan fazla seçilen spor dalında antrenman yapıp, daha iyi odaklanabilmek için diğer spor dallarından ayrılmış olabilir (Tablo 1. III. Düzey 1,2,3). Dolayısıyla, sporda özelleşme düzeyi; rakamlara ait tanımlamalardan yola çıkılarak, düşük, orta ve yüksek olarak tanımlanabilir ve genç sporcuların olumlu olarak yönlendirilmesinde etken olabilir.

Bugüne kadar, erken özelleşmenin yaş ve antrenman hacminden bağımsız olarak yaralanmalarla ilişkisi ortaya konulamamıştı. Ancak bu konuda yapılan son bir çalışma, erken özelleşmenin, yaş ve antrenman hacminden bağımsız olarak genel olarak spor yaralanması riskini ve ciddi yaralanma riskini arttırdığını ortaya koymuştur ve yine bu çalışma ile, Tablo 1 de gösterildiği gibi özelleşmeyi düşük, orta ve yüksek diye sınıflandırmanın sakatlık riskini çalışma ve sınıflandırmada kullanılabileceğini göstermiştir. Yedi ile 18 yaş arasında değişen 1214 sporcu üzerinde yapılan bu çalışmada; yüksek özelleş-

me grubundaki sporcular, bağımsız olarak, yaralanma ve ciddi aşırı kullanım yaralanmalarına yakalanma riski en yüksek grup olarak belirtilmiştir. Yine daha önce yapılan çalışmalarla aynı yönde, artan yaş ve antrenman hacmi ile yaralanma riski artış göstermiştir.

Sporda Erken Özelleşme Sporda Başarının Önkoşulu mudur?

Jimnastik, buz pateni ve atlama gibi birkaç spor dalı hariç, elit sporda mükemmelleşme olasılığı, sporda erken özelleşme ile artış göstermemektedir. Bir çalışma; Rusya okul sporlarından, antrene edilmek için seçilen, yüksek düzeyde kalifiye, genç 35.000 sporcunun sadece %0,14'ünün elit düzeye ulaşabildiğini bulmuştur. Benzer şekilde 7 yıllık bir çalışma; antrene edilmek için seçilmiş Alman sporcuların sadece %0,3'ünün en iyi 10 uluslararası sporcu sıralamasına girebildiğini göstermiştir. Yine, elit ve iyi düzeydeki sporcularla yapılan başka bir çalışma, başarılı elit atletlerin geç özelleştiğini ve çocukluk döneminde daha az antrene edildiklerini ortaya koymuştur. Hatta elit grubun, yoğun antrenmanlarına diğer grupla karşılaştırıldığında, ergenliğin sonuna doğru başladığı gösterilmiştir.

2004 yılı Olimpiyat katılımcıları ile yapılan bir çalışmada, spora başlama yaşının 11,5 yaş civarında olduğu belirtilmiştir. Üstelik, sporcunun uluslararası bir şampiyonada başarı göstermeden önce yaptığı antrenman yılı ile antrenmanlara başlama yaşı arasında negatif ilişkili bulunmuştur. Olimpik sporcularla yapılan bu araştırma erken, yüksek şiddetli ve spora özgü antrenmanın ve genç yaştaki yetenek programlarına küçük yaşta dahil olmanın uluslararası düzeyde başarı için gerekli olmadığını da göstermiştir.

Bütün Olimpik branşlarda 1.500'den fazla Alman milli sporcusu ile yapılan başka bir çalışmada ise uluslararası düzeyde başarı gösteren sporcuların daha geç yaşlarda o spor dalına başladıklarını göstermektedir. Yine aynı çalışma bu sporcuların ana spor dallarından önce veya birlikte, farklı iki spor branşında daha katılımcı olduklarını ortaya koymuştur. Bu sporcular, diğer spor dallarındaki katılımlarını daha sonraki yıllarda da devam ettirmişlerdir. Burada önemli olan; ergenlik dönemindeki başarının daha ileri yaşlardaki sportif başarıyı tahmin etmede kullanılamayacağıdır.

Üniversite düzeyindeki üst düzey sporcularda yapılan bir çalışmada ise (NCAA -National College of Athletic Association- 1. Lig) bu sporcuların % 70'inin 12 yaşına kadar kendi sporlarında özelleşmediğini ve % 88'inin bir spordan fazla spor içinde yer aldığını belirtilmektedir. Yine aynı çalışma, bu sporcuların % 40'ından fazlasının, anne veya babasının da üniversite ligi veya profesyonel olarak bu liglerde yarıştığını göstererek, genetik ve çevresel faktörlerin uzun süreli atletik başarısının sağlanmasında önemine vurgu yapmıştır.

Sporda Erken Özelleşmeye Karşı Öneriler

Genç sporcular, seçtikleri spor dalında elit düzeye ulaşmak için, erken yaşlardan itibaren antrenmanlara tabi tutulmaktadırlar. Halbuki farklı spor dalları ile uğraşabilme, sakatlıkların önlenmesi için önemlidir. Çocukluk döneminde farklı spor dalları ile tanışma fırsatı bulamayan genç sporcular, fiziksel, psikosoyal ve zihinsel beceriler gibi sporda uzun süreli başarı için gerekli olan temellerden eksiklerdir.

Buna ek olarak, bütün dünyada görülen fiziksel aktivite düzeyi eksikliği veya kötü fiziksel aktivite düzeyi, modern zaman çocuklarının seçilen spor dalının fiziksel antrenman ve yarışma ihtiyaçları için hazır olmadıklarını göstermektedir. Üstelik çok yaygın olarak, beden eğitimi derslerinin yapılmayıp, bu derslerde matematik veya diğer derslere zaman ayrılıyor olması da rapor edilmektedir. Halbuki beden eğitimi dersi, doğru ve uygun yönlendirme ve değerlendirme ile birçok çocuk için fiziksel özelliklerini geliştirdikleri ve değişik birçok spor dalını deneyimledikleri bir fırsattır. Beden eğitimi derslerinde anlamlı aktivitelerle veya değişik spor dalları ile yönlendirilmeyen çocukların, dar bir motor beceri havuzundan kendi spor dalını bir düzeye getirebilecek hareket özgüvenine, erken başarı olgusunu yaşamaya, ailesinin beklentilerini karşılayıp, antrenörünün desteğini alabileceği tek bir spor dalına özelleşmesi daha olasıdır.

Sayıda artan genç spor katılımcısına rağmen, günümüz çocuklarının kassal uygunluk ve temel motor beceri yeterlik düzeyi, çağdaş sedanter yaşam tarzı nedeni ile oldukça düşüktür. Geniş bir okul çağı çocuğu örnekleminde, temel hareket becerilerindeki motor beceri yeterlik düzeyi yüzdesi düşük bulunmuş-

tur. Son araştırmalar, temel motor beceri yeterlik düzeyi dūřuklūęu ile yetersiz kalp dolaşım sistemi uygunluğu arasında açık ve sabit bir ilişki bulunduğunu gōstermektedir. Dięer araştırmacılar, okul çağındaki çocuklarda kassal uygunluktaki uzun vadeli değişimleri incelemişler ve bukl kol asılma suresi, mekik performansı, el kavrama kuvveti, mekik koşusu performansı ve gōvde esnekliğinde dūřuřlar bulmuşlardır. Bu bulgular, şimdiki zaman çocuklarının hazır bulunuşluklarının, seçtikleri spor dalının antrenman ve yarışma ihtiyaçlarını karşılamak için motor beceri performanslarını geliştirerek, fiziksel uygunluk düzeylerini arttırarak ve yaralanma riskini azaltarak geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. ocukluęun erken dōnemlerinde, beceri geliştirici oyun ve aktivite eksikliğine maruz kalan çocuklar, fiziksel gelişimlerini maksimize etmede ve hayatın daha ileriki aşamalarında, bunları atletik yeteneğe dōntrmede daha az başarılı olacaklardır.

Sonuç

- Çocukların değişik spor dallarında, ilgi ve yeteneklerini fiziksel, psiko-sosyal ve sosyal olarak karşılayacakları kendilerine uygun düzeydeki spor faaliyetlerine katılmaları desteklenmelidir.
- Tek bir spor dalında erken özelleşen çocuklar (ōrn: olgunlaşma öncesi), yaşıtları kadar organize edilmemiş oyun oynamadıkları için daha az yaşa uygun spor becerileri gōsterebilirler.
- Farklı spor dalları deneyimi yaşamayan çocuklar, spor sakatlıklarına karşı koruyucu olan nōromskler yolları yeterince geliştiremeyeceklerdir.
- Sporda erken özelleşmeye alternatif ōzm olarak, büyüme yılları boyunca çok çeşitli motor beceri gelişimi deneyimi yaşanmalıdır.

KAYNAKÇA

1. American Academy of Pediatrics. Intensive training and sports specialization in young athletes. Pediatrics. 2000; 106:154-157.
2. DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. Br J Sports Med. 2014; 48:287-288.

3. Gould D. The professionalization of youth sports: it's time to act! *Clin J Sport Med.* 2009; 19:81-82.
4. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train.* 2007; 42:311-319.
5. Jayanthi N, Pinkham C, Dugas L, Patrick B, Labella C. Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports Health.* 2013; 5:251-257.
6. Jayanthi NA, LaBella CR, Fischer D, Pasulka J, Dugas LR. Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical case-control study. *Am J Sports Med.* 2015; 43:794-801.
7. Myer GD, Faigenbaum AD, Ford KR, Best TM, Bergeron MF, Hewett TE. When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth? *Curr Sports Med Rep.* 2011; 10:155-166.
8. Myer GD, Jayanthi N, Difiori, JP et al. Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes? *Sports Health.* 2015; 7:5:437-442.
9. Rose MS, Emery CA, Meeuwisse WH. Sociodemographic predictors of sport injury in adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40:444-450.
10. Wall M, Côté J. Developmental activities that lead to dropout and investment in sport. *Phys Educ Sport Pedagogy.* 2007; 12:77-87.

ÇOCUKLARDA SPOR YARALANMALARI

**Dr. Şerife Şeyma TORGUTALP*, Dr. Naila BABAYEVA*,
Dr. Melda Pelin YARGIÇ*, Dr. Gürhan DÖNMEZ**,
Dr. Ali Haydar DEMİREL*****

Egzersiz sağlığın korunmasındaki yerinin öneminden dolayı spora katılım sıklığı dünya çapında gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda spora katılımın artması ve spora başlangıç yaşının düşmesi ile doğru orantılı olarak artan rekabet ortamında çocuk ve ergen yaş grubunda görülen spor yaralanmaları sıklığı oldukça artmıştır. Özellikle yüksek performans beklenen yarışmacı grup sporcularda aile, çevre ve antrenör baskısı ile birlikte yoğun ve yanlış antrenman programları, çocuk ve ergenlerin riskli davranışlara olan yatkınlıkları yaralanma riskini daha da artırmaktadır. İlaveten, çocukların hızlı büyüme ve gelişme periyodunda olmaları nedeniyle kas-iskelet yapısının son halini almamış olması, denge ve pozisyon duyusuyla ilgili yetersizlik yaşamaları spora bağlı gelişen sorunların bu dönemde daha sık görülmesine yol açmaktadır. Bu makalede çocukluk ve ergenlik döneminde sportif aktiviteler sırasında sıkça karşılaşılan ve sporcunun sağlığını riske sokan, yaşam kalitesini düşürebilen spor yaralanmaları travmatik ve aşırı kullanım kaynaklı olanlar başlıkları altında incelenecektir.

i. Travmatik Yaralanmalar

Çocuk sporcularda görülen kontakt-darbeye bağlı yaralanmalar bu yaş grubunda kemik matüritesinin tamamlanmamış olması nedeniyle kırık, eklem çıkığı ya da bağ yaralanmalarına yol açabilir.

* Araştırma Görevlisi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

** Uzman Doktor, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

*** Profesör Doktor, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

Kırıklar

Temas içeren sporlarda daha fazla olmak üzere travmatik yaralanmalar, büyüme plağı ve avülsiyon kırıkları ile beraber çocukluk yaş grubunda sıkça görülen kırıklara yol açabilir. Farklı spor disiplinlerinde sıklığı ve yerleşimi değişmekle birlikte üst ekstremitelerde klavikula, humerus (suprakondiler), radius ve ulna kırıkları (Resim 1a-1b-1c) alt ekstremitelerde ise tibia, fibula ve metatars kırıklarına (Resim 2a-2b) rastlanabilir.



Resim 1a

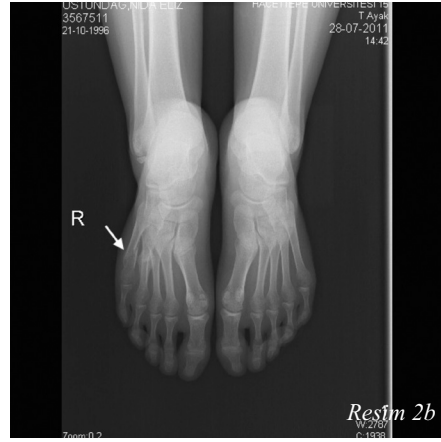
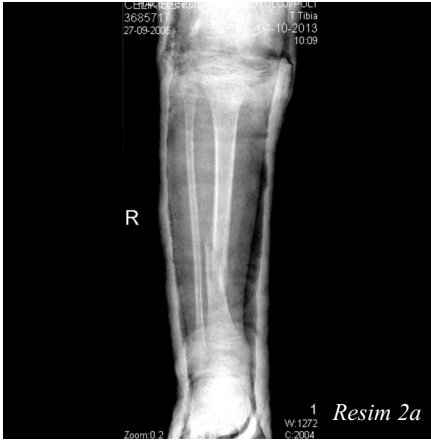


Resim 1b



Resim 1c

Resim 1a. Radius & ulna kırığı, **1b.** Humerus başı kırığı, **1c.** Klavikula kırığı



Resim 2a. Tibia shaft kırığı, **2b.** Beşinci metatars kırığı

Çocuklarda büyümekte olan kemiğin yapısı ve elastik-plastik deformasyon cevabı daha fazladır. Bu nedenle kemik, kırık oluşmadan önce büyük miktarda deformasyona uğrar. Kırık oluştuğunda meydana gelen kallus kemik büyümesini etkileyerek aşırı büyümeye neden olabilir. Çocuk ve ergenlerde kemik kütlelerinin özelliği, büyüme plakları ve diğer biyomekanik farklılıklar yetişkinlere göre farklı yaralanma tiplerini gündeme getirir. Spor yaralanmalarının büyümekte olan kemiği ve yumuşak dokuları etkilediği düşünülürse ömür boyu kalıcı sonuçlar görülebilir. Fisis (büyüme hattı) yaralanmaları çocukluk çağı kırıklarının 1/4' ünü oluşturmaktadır. Bunların % 2'si fonksiyonel büyüme deformitesine yol açmaktadır.

İngiltere'de yapılan bir çalışmada ergen sporcularda kırıkların erkeklerde çok daha sık (% 87) görüldüğü ve en sık üst ekstremitte kırıklarıyla (% 84) karşılaştığı bildirilmiştir. Bu olguların üçte ikisi futbol, ragbi ve kayak sporuyla ilişkili olarak raporlanmıştır. El parmakları %28,7 ile en sık kırık gözlenen kemikler olurken onu sırasıyla distal radius ve ulna ile metakarp kırıkları takip etmiştir. Bir başka çalışma ise kırsal bölgelerde yaşayan çocukların kentlerde yaşayan çocuklara göre daha az kemik kırığı yaşadığını iddia etmektedir.

Diz ekleminin bağları sportif aktiviteler sırasında zaman zaman fizyolojik sınırların üstünde yüklenmelerle karşılaşır. Fizyolojik yüklenmelerin üzerindeki hiperekstansiyon-varus ve iç rotasyon zorlamaları dizde menisküs yaralanması ile birlikte ön çapraz bağ yaralanmasına yol açabilir. Çocukluk yaş

grubunda bazı ön çapraz bağ yaralanmalarında tibial eminens avülziyon kırıkları da akılda tutulmalıdır. Ayrıca rotasyon ve fleksiyon tipi travmalar sonrası lateral-medial femoral kondil veya patellada osteokondral kırıklar gelişebilir. Tedavisi fragmanın boyutları ve konumuna bağlıdır. Yük taşımayan bölgeye ait olan ve 2 cm'den küçük lezyonların artroskopik eksizyonu önerilirken daha büyük ve yük taşıyan bölgelere ait lezyonlarda ise internal fiksasyon önerilmektedir.

Çıkıklar

Çocukluk yaş grubunda bir diğer sık görülen kas-iskelet sistemi problemi ise eklem çıkıklarıdır. Eklem laksitesi artmış kişilerde (Resim 3) daha sık görülen çıkıklar en sık diz ekleminde patella çıkığı ve omuzda glenohumeral eklemde görülür. Kerr ve ark'ları 9 farklı spor disiplninde lise-kolej öğrencilerinde yaptıkları bir çalışmada tüm yaralanmaların % 3,6'sının çıkıklar olduğunu bildirirken, olguların yarıya yakını (% 54,9) omuz çıkığı olarak bildirilmiştir. Omuz çıkıklarını el-el bileği ve diz eklemi çıkıkları izlemiştir. 5 yıllık takipte olguların % 18,4'ünde aynı eklemde tekrarlayan çıkıklar gözlenmiştir. Amerikan futbolu ve güreş en riskli sporlar olarak belirtilirken beyzbol ve futbolda daha az çıkık vakası görülmüştür.

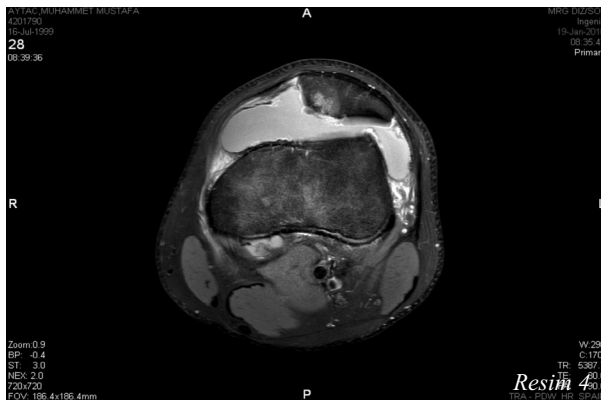


Resim 3

Resim 3. Eklem hiperlaksitesi olan bir sporcu

Travmatik omuz dislokasyonunda kol ve omuz abdüksiyonla dış rotasyona zorlanırken humerus başı da glenoidden anteriora doğru zorlanır. Posterior dislokasyonlar ise daha nadir olup, tüm dislokasyonların % 2-4'ünü oluşturur. Omuz çıkığı sonrası hastada ağrı ve omuz eklemi etrafında şişlik şikayetleri gelişir. Omuzun akut dislokasyonu standart metodların biriyle sedasyon altında redükte edilmeli ve redüksiyon öncesi aksiller sinir değerlendirmesi yapılmalıdır. İlk dislokasyon sonrasında cerrahi girişim konusu halen tartışma konusu olup karar verirken sporcunun gelecek beklentileri de göz önünde tutulmalıdır. Özellikle 20 yaş altı ve erkek hastaların artmış tekrarlayan çıkık riskinden dolayı ilk çıkığı takiben artroskopik tamir açısından değerlendirilmesi önemlidir. Beş veya daha az sayıda çıkık geçirmiş hastaların artroskopi için daha uygun aday oldukları bildirilmekle birlikte, daha fazla çıkık geçiren hastalarda açık tamirin tekrarlama açısından daha başarılı sonuçlar verdiği bildirilmektedir. Hastaların % 90 civarının spora dönüş yapabildikleri, ancak buna rağmen ancak % 80'inin travma öncesi performans seviyesine ulaşabildikleri bildirilmiştir.

Patella dislokasyonu kız çocuklarında daha sık görülür. Çoğunlukla travmaya ikincil gelişen patella çıkıklarında ağrı yaygın olup dizin medial tarafında daha fazladır ve dizde efüzyon eşlik edebilir (Resim 4). Olası bir osteokondral kırığı ekarte etmek ve patellanın yerleşimini görmek için diz 30 derece fleksiyondayken çekilen Merchant grafisi patellanın femoral oluktaki pozisyonunu gösterir. Genellikle dislokasyon sonrası patella diz ekstansiyonuyla spontan olarak redükte olur. Konservatif tedavinin başarılı olmadığı, medial patellafemoral ligaman (MPFL) hasarının eşlik ettiği olgularda proksimal veya distal uzanımı eski haline getirme, lateral gevşetme ve medial reefing gibi cerrahi yöntemler düşünülebilir.



Resim 4. Patella çıkığı olan bir sporcunun aksiyal MR görüntüsü

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) Yırtığı

Diz eklemi spor aktiviteleri sırasında en sık yaralanan bölgedir ve ÖÇB yaralanmaları çocuklar ve ergenlerde de rotasyonel travmalar sonrası sık görülme-ye başlamıştır. Yüksek riskli sporları yapan çocuk sayısında artış, ÖÇB'ın gö-receli olarak yapılan aktivite için zayıf olması, interkondiler notch darlığı ve hormonal değişiklikler, gelişen görüntüleme yöntemleri ile bu yaralanmalara daha kolay tanı konabilmesi bu sıklığın artışında etkindir. Erken dönemde dizde gelişen şişlik, hareket kısıtlılığı ve şiddetli ağrıya takip eden süreçte bo-şalma ve güvensizlik hissi eklenir. Fizik muayenede Lachman ve ön çekmece testleri pozitif olan sporcuda yapılacak MR değerlendirme ile kesin tanı konur (Resim 5a-5b). Shea ve ark.larının yaptığı çalışmada çocuk ve ergen sporcu grupta tüm diz yaralanmaları içinde ÖÇB yaralanması oranını % 31 olarak bu-lurken, bu çocuklardan en küçüğünün ise 5 yaşında olduğu bildirilmiştir. ÖÇB yaralanmaları daha çok hentbol ve voleybol oynayanlarda, medial menisküs yaralanması ise tenis ve jogging yapanlarda daha sık gözlenir. Bu yaş gru-bunda görülen ÖÇB yırtığının tedavisi; tedavinin zamanlaması, cerrahi kararı, greft tipi ve tespit türü açısından oldukça tartışmalıdır.

Epifiz hattının kapanmaması ve kemik doku ile bağ doku sertliğinin farklı olması nedeni ile erişkine kıyasla oldukça özel bir tablodur. Bir taraftan ço-cuğun büyümesi, büyüme kıkırdaklarının kapanması ve rehabilitasyona daha uyumlu bir hal alması beklenebilirken, diğer tarafta da çocuğun ileri derecede aktif olması, dizini travmadan koruyamayacak olması, dolayısıyla kıkırdak ve menisküslerin zamanla daha fazla hasara uğrayacak olması sorun oluşturabi-lecektir. Tedavi kararı verilirken hastanın eşlik eden ek yaralanmalarının var-lığı, sportif kariyer beklentisi, spora dönme arzu ve kararlılığı aile ile birlikte değerlendirilmelidir. Çocuklarda ÖÇB yırtıklarında konservatif tedavi, eşlik eden meniskal patoloji veya travmatik kıkırdak lezyonlarının olmadığı vaka-larda ilk seçenektir. Aksi durumda hastaların iskelet olgunluğunun ve kemik uzamasının değerlendirilmesi ile birlikte cerrahi müdahaleye karar verilebilir. Artroskopi sonrası etkili bir rehabilitasyon programı ile 6 ila 9 ay içinde spora dönüş mümkündür.



Resim 5. 15 yaşında voleybolcu, ön çapraz bağ yırtığı MR görüntüsü **a.** Sagittal kesit **b.** Aksiyel kesit

ii. Atravmatik (Aşırı Kullanım) Yaralanmalar

Ne yazık ki, genç atletlerin müsabakaları erişkin elit atletlerin yarışmaları model alınarak yapılmaktadır ve bu döneme özgü fiziksel ve psikolojik faktörler çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Ağır antrenman programları çocukların fiziksel ve psikolojik durumlarını etkileyerek çeşitli kas-iskelet sistemi yaralanmalarına zemin hazırlamaktadır. Özellikle kas, tendon ve kemiklere binen aşırı yük genç sporcularda büyüme kıkırdağı sorunlarına (apofizitler), stres kırıklarına, tendinitlere ve bursitlere yol açabilmektedir.

Little-League Shoulder (Küçük Sporcu Omuzu)

Atıcı omuzu olarak da bilinen bu durum genelde aşırı yüklenme ve zorlanmaya bağlı olarak humerus proksimal fizinde yorulmaya bağlı kırıklar ve ayrılmanın olmasını tanımlar. Sıklıkla 11-16 yaş arasındaki sporcularda özellikle atış sırasında ya da baş üstü aktiviteler esnasında ağrı vardır. Bilateral çekilen ön-arka direkt grafilere ağırlı tarafta epifizde genişleme görülebilir. Epifizde görülen ayrışmanın miktarına göre aktivite kısıtlaması ve istirahat önerilir.

Little-League Elbow (Küçük Sporcu Dirseği)

Beyzbol gibi fırlatma sporu yapan çocuk ve adolesan sporcularda kronik, tekrarlayıcı valgus stresleri sonrası meydana gelen dirsek yaralanmalarını tanım-

layan bir terimdir. Atıcı dirseği, dirsekte hem medial kompartmanın hem de lateral kompartmanın etkilendiği bir tablodur. Medial epikondilit, apofizit, osteokondritis dissekans (OKD) gibi nedenleri kapsar. Tanıda yararlanılacak ilk görüntüleme yöntemi direkt grafi olup, deplasmanın kesin değerlendirilmesi için 3 boyutlu Bilgisayarlı Tomografi (BT) ileri tanı aracı olarak kullanılabilir. Genelde konservatif yöntemlerle başarı ile tedavi edilir. İstirahat ve gereğinde atel kullanımını takiben kuvvetlendirici rehabilitasyon ve tekrarlayıcı travmaları azaltan antrenman tekniklerinin uygulanması önemlidir. Konservatif tedaviye dirençli humerus kapitellumunun osteokondritis dissekansı gibi vakalarda artroskopik olarak serbest cisim eksizyonu sonrası spora dönüş oranlarının oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir.

El Bileği Sorunları

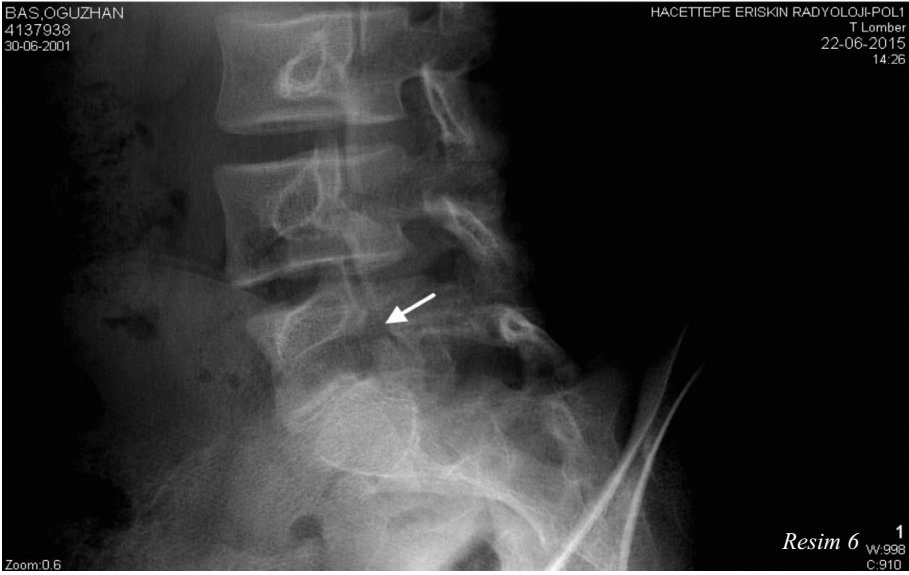
Sporcularda el bileği üzerine düşme sonrası karpal, radius distal uç ve önkol çift kırıklarının yanında çevre yumuşak dokularda aşırı kullanım yaralanmaları görülmektedir. Triangular fibrokartilaj kompleks (TFCC) yaralanmaları, DeQuervain tenosinoviti, skafolunat ligaman yaralanması bunlardan birkaçıdır. Özellikle jimnastik sporu ile uğraşanlarda kronik olarak el bilek üzerine yüklenme nedeni ile tamamen aktiviteye engel olacak kadar şiddetli ağrıya neden olabilir. Erken tanı epifizyel yaralanmanın engellenmesi ve deformite oluşumunun önlenmesi için çok önemlidir.

Spondilolizis

Aşırı fleksiyon, ekstansiyon veya rotasyon hareketi içeren sporları yapan çocuk ve ergenlerde bel ağrısının en önemli nedenlerinden biri spondilolizistir. Futbol, jimnastik, yüzme, halter, atletizm ve voleybol gibi sporları yapan çocuklarda daha sık görülür. Spondilolizise neden olan etiyolojik faktörler gelişimsel (genetik olarak pars interartiküleriste birleşme defekti) ve kazanılmış (akut veya tekrarlayan travma) olarak ikiye ayrılır. Bunların dışında Scheuermann hastalığı, aşırı lordoz, serebral palsi, spina bifida diğer risk faktörleri olarak gösterilir.

Spondiloliziste tekrarlayan stres reaksiyonuna bağlı katabolik süreç anabolik süreci geçtiği anda iyileşme geri kalır ve vertebranın pars interartikülaris

kısımında stres kırığı oluşur. Bel ağrısı ile gelen ve zorlayıcı hiperekstansiyon testi pozitif olan hastalarda spondilolizis düşünülmeli ve ilk olarak dört yönlü lomber grafi ile değerlendirilmelidir. Oblik grafide saptanan ‘İskoç köpeği tasması’ görüntüsü ile tanı koyulur (Resim 6). Erken dönemde bel ağrısı nedeniyle çekilen direkt grafileri normal olan spondilolizisli sporcuların tanısında tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT), bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ileri görüntüleme yöntemlerinden yararlanılabilir.



Resim 6. 14 yaşında jimnastikçi bir sporcunun lomber oblik grafide L5 pars interartikulariste İskoç köpeği tasması görüntüsü

Tedavide ilk olarak sportif aktivitenin kısıtlanması uygulanır. Dinlenme periyodu semptomların şiddetine bağlı olup, 2 haftadan 6 aya kadar değişiklik gösterebilmektedir. Lomber omurganın desteklenmesi amacıyla antilordotik breysler kullanılabilir. Antilordotik breys olarak 0 derece ‘Boston Overlapping Brace’ kullanılması atlete modifiye edilmiş antrenman yapma şansı sağlar. Bu breysler sayesinde sporcu kardiyovasküler ve kas iskelet sistemi yönünden formda kalmayı sürdürebilir. Egzersiz tedavisinde çekirdek kas grubu kuvvetlendirme, omurga propriyosepsiyonu, hamstring ve kalça fleksör kasların esnetilmesi yer alır. Egzersiz tedavisinin kırık iyileşmesi sağlanana kadar başlatılmaması önemlidir.

Hip Pointer (Pelvik Avulziyon Yaralanmaları)

Avülziyon kırığı, çoğunlukla ergenlik çağındaki sporcularda futbol, atletizm ve jimnastikte görülebilen nadir bir yaralanmadır. Bu yaralanmalar genellikle bir kasın ani olarak kasılmasıyla gelişmekte olan apofizi çekip yapıştığı bölgeden koparması sonucu olmaktadır. Ani başlangıçlı ağrı, kas fonksiyon kaybı, şişlik ve hassasiyet şikayeti ile başvuran hastalarda direkt grafi ile tanı konulur. Spina iliaca anterior superior (SIAS) ve iskiüm avulziyonları en sık görülenlerdir (Resim 7). SIAS'a sartorius kası, spina iliaca anterior inferior (SIAI)'a rektus femorisin başı, tuber iskiadikuma ise hamstringler ve adduktor kaslar yapışır. Kalçanın ekstansiyonda ve dizin fleksiyonda olduğu, futbolda şut atma gibi pozisyonlarda sartoriusun çekmesi ile SIAS avulziyon kırığı oluşabilir. İskiümün apofizinin 15 yaşında ossifiye olmaya başlayıp 25 yaşına kadar birleşmeyebilmesi pelvik avülziyon kırığının teşhisini genç erişkinlerde bile akla getirmelidir. Genellikle hastaya tam yatak istirahati ya da korumalı yük verme ile fizik tedavi modaliteleri uygulanır. Avulziyon kırığı 2 cm üzerinde ise cerrahi olarak internal fiksasyon uygulanabilir.



Resim 7. 15 yaşında futbolcуда meydana gelen iskiüm avulziyonu

OsGood Schlatter Hastalığı

Çocuk ve ergen yaş grubunda sporla ilişkili olarak aşırı kullanım yaralanması şeklinde en sık karşılaşılan tablodur. Tibial tüberkül apofizitidir ve patellar tendonun çekmesi nedeniyle oluşur. Özellikle sıçrama hareketinin daha fazla yapıldığı basketbol, voleybol gibi sporları yapan kız çocuklarında 8-13, erkek çocuklarında ise 10-15 yaşlarında görülür. Patella altında tibial tüberkül üzerinde şişlik ve palpasyonla ağrı söz konusudur. Fiziksel aktivite ile semptomlar artar. Direkt grafide tibial tüberkülde fragmentasyon ile tanı koyulur (Resim 8a). Tedavide erken dönemde aktivite modifikasyonu, kuadriseps ve hamstring kaslarındaki gerginliğin azaltılmasına yönelik esneme egzersizleri ve aktivite sonrası soğuk uygulama önerilmelidir. İstirahat ağrısı ya da gece ağrısı olmadığı müddetçe sportif aktivitelerden men edilmeyi gerektirecek bir durum söz konusu değildir. Sporcuya, aileye ve antrenöre gerekli bilgiler verilerek şikayetlerin epifizlerin kapanması ile tamamen düzeleceği anlatılmalıdır. Çok az vakada tibial tüberkül anteriorunda semptomatik ossifikasyon varlığında cerrahi eksizyon gerekebilir (Resim 8b).



Resim 8a. Osgood Schlatter hastalığı tibial tüberkülde fragmentasyon **8b.** 18 yaşında profesyonel futbolcu, Osgood Schlatter hastalığı, semptomatik ossifiye kemik parçası

Sinding-Larsen-Johansson Hastalığı

Patellar tendon üst ucunun etkilendiği bu klinik antite bir kronik traksiyon yaralanmasıdır. Patellanın inferior polünde izlenen apofizit tablosudur. Her yaşta görülebildiği gibi en sık 10-14 yaş arası aktif ergenlerde görülür. Muayenede patella alt polü üzerinde palpasyonla lokalize ağrı ve bir miktar şişlik olabilir. Direkt grafilerde patella inferior polde fragmantasyon izlenebilir. Tedavi yaklaşımı Osgood-Schlatter ile aynıdır.

Osteokondritis Dissekans

Çocuklarda, büyüyen eklem kıkırdağının biyomekanik özelliği yetişkinin kıkırdağından farklıdır ve mikrotravmaya verdiği cevap da farklı olmaktadır. Çocukta mikrotravmaya cevap osteokondritis dissekans (OKD) olarak görülebilir. Yani kıkırdak altı bölgede beslenme sorunu travmaya ikincil olarak meydana gelebilmekte ve iyileşmediği taktirde ilerleyen ve eklem düşen bir kıkırdak parça şekline dönüşebilmektedir. OKD sebebi bilinmeyen bir nedenle subkondral kemikteki nekroza bağlı olarak eklem kıkırdağında bir lezyon oluşmasıdır. Lezyon oluşumu sonucunda bir fragman parsiyel veya komplet olarak eklem kıkırdak yüzeyinden ayrılabilir. Özellikle genç sporcularda en sık femur medial kondilin posterolateral kesiminde görülmekle birlikte, nadiren lateral kondilde de görülebildiği bildirilmektedir (Resim 9). Her yaşta karşılaşılabılır ancak en sık 13-17 yaşlar arasında karşılaşıılır. MRG tanıda ve evrelemede oldukça değerlidir. Tedavisi hala tartışmalıdır ve hastalığın evresine göre planlanır. Cerrahi olmayan tedavi, semptomlar gerileyene kadar aktivite modifikasyonudur. Bu tedavide hasta klinik ve radyolojik olarak çok yakın takip edilmelidir. Cerrahi tedavi semptomları geçmeyen, radyografik bulgularla ilerleme olan, parçanın çok büyük olduğu hastalarda düşünülmelidir. Diz, dirsek ve ayak bilek eklemesindeki OKD'yi tedavisiz bırakmak ileride kötü sonuçlar ortaya çıkarabilir. Cahill konservatif tedavide % 34 parçanın yerinden ayrıldığını belirtmiştir. Genç atletlerde OKD lezyonu büyük ve eklem yük taşıyan bölgelerinde ise erken cerrahi tedavi stabilizasyon ve revaskülarizasyon teknikleri kullanılmalıdır. Eklem içi serbest fragman nedeni ile mekanik semptomların ortaya çıktığı hastalarda cerrahi eksizyon gerekir.



Resim 9. 12 yaşında tenis oynayan bir çocukta femur distal epifiz lateral kondil posteriorunda gelişen OKD

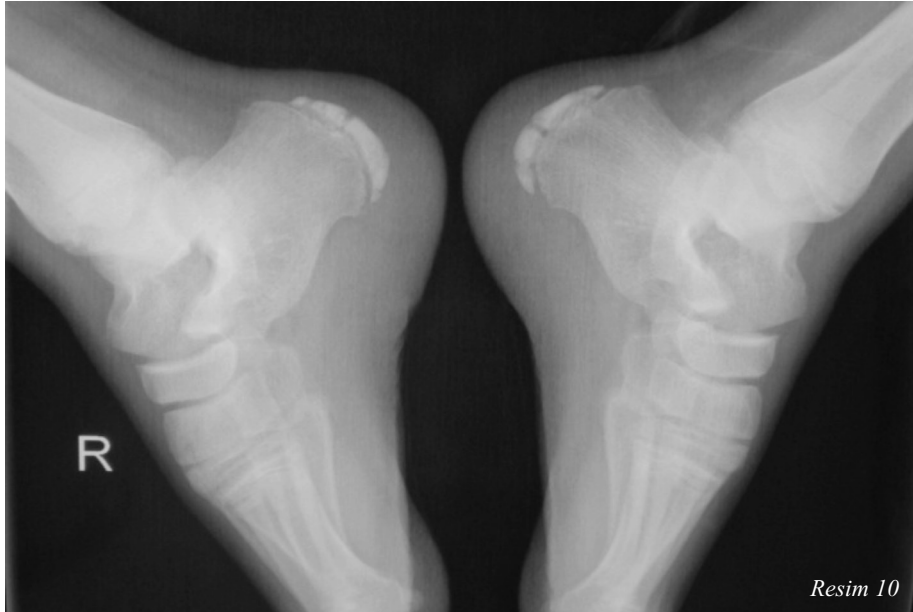
Stres Kırıkları

Sportif faaliyetler sırasında özellikle alt ekstremiteye binen yük fizyolojik ve biyomekanik sınırları aştığında alt ekstremitte kompleksi buna uyum sağlayamamakta ve kemikte stres reaksiyonu meydana gelmektedir. Koşu, atletizm, jimnastik ve basketbol gibi sporlarda daha sık görülür. Kızlarda erkeklere kıyasla yaklaşık 4 kat daha fazla saptanır. Artmış antrenman yoğunluğu, sert zemin, yanlış ayakkabı seçiminin yanında kız çocuklarındaki yeme bozuklukları, düzensiz menstürasyona bağlı östrojen eksikliği stres reaksiyonu oluşması açısından risk faktörleridir. Özellikle koşucularda tekrarlayan mikrotravmalara bağlı gelişen ve sıklıkla proksimal tibiada görülen stres kırıkları, aktivite ile şiddetlenen lokalize ağrı ve istirahat sırasında huzursuzluk şikayetleri yaratır. Direkt

grafilerde radyolus an kortikal hat izlenmesi tanıya yardımcı olabilir. Tanıda en etkili yöntem kemik sintigrafisi olarak bilinse de semptomların ortaya çıkmaya başladığı erken dönemde MRG'da saptanan kemik iliğı ödemi çok faydalıdır. Tedavide aktivite kısıtlaması ve gereğinde immobilizasyon şarttır. Genç kadın koşucularla yapılan bir çalışmada günlük 1500 mg üzerinde kalsiyum tüketiminin stres kırığına bağılı yaralanmaları azalttığı gösterilmiştir.

Sever Hastalığı

Kalkaneus posteriorunda görülen apofizit tablosudur. Osgood-Schlatter hastalığına kıyasla daha erken yaş grubunda (ortalama 11 yaş) karşılaşılır. Tekrarlayan sıçrama ve koşma içeren sporlarda kalkaneus posteriorunda apofize binen yüklenme inflamatuvar bir süreç başlatır. Özellikle sportif aktivite sonrası ayak topuk bölümünde ağrı klasik bulgudur. Hava tabanlı olmayan uygunsuz ayakkabı ile sert zeminde spor yapılması şikayetleri artırır. Tanı fizik muayene ve ayak lateral grafisi ile koyulur (Resim 10). Tedavide istirahat, germe egzersizleri ve aktivite sonrası soğuk uygulama önerilir. Ağrının azaltılmasında topukluk veya ortez kullanımının etkisi tartışmalıdır.



Resim 10

Resim 10. 13 yaşında topuk ağrısı olan hasta, kalkaneal apofizit, Sever hastalığı

Freiberg Hastalığı

İkinci ve 3. metatars başlarının aseptik nekrozu olan Freiberg hastalığı pes planusu olan 10-18 yaş arasında ve kızlarda daha sık görülür. Tedavide metatarsları mekanik ve statik streslerden korumak adına özel ayak destekleri, istirahat ve alçı ile tespit uygulanabilir. Daha şiddetli vakalarda fizik tedavi yöntemlerinin yanı sıra eklemin yönelimini değiştiren ve kan dolaşımını uyaran kemik ameliyatları veya ileri derecede artroz gelişmişse artroplasti uygulanabilir.

Tendinitler

Patellar tendinit, patellanın inferior ucunda patellar tendonda hassasiyet ile karakterize olup, atletizm, tenis gibi koşu aktivitelerinin fazla olduğu ya da voleybol, basketbol gibi sıçrama sporlarında daha yaygındır. Traksiyonel veya insersiyonel yaralanmalar şeklinde yorumlanan bu patolojide konservatif tedavide egzersiz programı modifikasyonu, farklı enjeksiyon yöntemleri ile mekanik yolla revaskülarizasyon ve egzantrik egzersizler etkili olabilir. Tekrarlayan intratendinöz steroid enjeksiyonlardan kaçınılmalıdır.

Bursitler

Sporcularda yapılan aktivite tipi ile ilişkili olarak prepatellar, retropatellar, pes anserin ve retrokalkaneal bursit vakaları görülebilir. Aktivite modifikasyonu, soğuk uygulama, non-steroid antienflamatuar (NSAİ) ilaç kullanımı ve breys tedavisine yanıt vermeyen dirençli ya da tekrarlayıcı bursitlerde steroid enjeksiyonu düşünülebilir. Olekranon bursiti ise sıklıkla sert travmalardan sonra ya da dirseğin sert bir yüzeye uzun süre dayanmasına bağlı irritasyondan dolayı veya enfeksiyon ve romatizmal hastalıklara sekonder olarak oluşur. Eklemin sertleşmesinin yanı sıra dirsekte şişlik, kızarıklık ve hassasiyet gelişir. Tanı için klinik muayene genellikle yeterlidir.

Kadın sporcu üçlemesi

Özellikle vücut ağırlığının düşük olmasının avantaj sağladığı jimnastik, bale ve buz pateni gibi branşlarda, yoğun dayanıklılık antrenmanları gerektiren

uzun mesafe koşusu ve yüzme gibi sporlarda ve spora başlama yaşının çok düşük olduğu sporcularda menstrüel düzensizlik, enerji uygunluğunun olmaması (beslenme bozukluğu) ve kemik mineral yoğunluğunda azalma ile karakterize duruma kadın sporcu üçlemesi denir. Genellikle başlangıcında sporcuda kilo verme isteği yatmakla beraber, erken tanı koyulup önlem alınmadığında anoreksia nervoza ya da bulimia nervoza gibi yeme bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Sonrasında yoğun egzersiz programlarıyla vücut yağ oranının düşmesi ve yetersiz protein alımı menstrüel düzensizlikler ve amenoreye sebep olur. Devam eden süreçte kemik mineral yoğunluğu azalır ve sporcuda stres kırıkları görülebilir. Erken tanı ve sporcunun bilgilendirilmesi çok önemlidir. Sporcunun normal menstruasyon fonksiyonunu geri kazanabilmesi için yeme alışkanlıklarının ve enerji alımının düzenlenmesi gerekir.

Risk faktörleri ve Korunma

Tıbbın her alanında olduğu gibi spor yaralanmalarının da asıl tedavisi korunmadır. Çocukluk ve ergenlik dönemindeki bu yaralanmaların önlenmesi ve tedavisinde iskelet yapılarının fizyolojik özellikleri, büyümeye bağlı kas-iskelet sisteminin yapısındaki değişiklikler ve yaş grubuna bağlı özel yaralanma başlıkları göz önüne alınmalıdır. Bu anlamda öncelikle çocuğun spora başlangıçta vücut kompozisyonuna uygun spor branşına yönlendirilmesi ilk adımdır. Her sporcunun elit düzeyde spor yapmayacağını düşünürsek çocukların hayatı boyunca yapabilecekleri sporu seçmelerine yardımcı olunmalıdır. Spora katılım öncesi yapılacak iyi bir tıbbi hikaye sorgulaması ve muayene ile özellikle ortopedik ve kardiyolojik birçok sorun çok kolay fark edilebilmektedir. Bu değerlendirmede çocukların sadece fizik muayenesinin değil ruhsal durumlarının da bir hekim tarafından gözlenmesi yerinde olacaktır. Sporcunun bedenini tanıması sağlanacak ve spor yaralanmalarından korunma hakkında genel bilgiler verilecektir. Bununla birlikte ailenin ve antrenörün de bilgilendirilmesi, çocuğu gerçek anlamda tanıyıp sınırlarını belirleyebilmesi sağlanmalıdır.

Bu yaş grubunda aşırı kullanıma bağlı yaralanmaların önlenmesi ana amaç olup, kişisel ve çevresel risk faktörlerinin belirlenmesi gerekir. Spor yaralanmalarına yol açan faktörler iç (bireysel) ve dış (çevresel) faktörler olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. İç faktörler içerisinde; yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu, sportif beceri, antrenman düzeyi, deformiteler (pes planus, pes cavus

valgus, varus vb.), geçirilmiş kas iskelet sistemi yaralanmaları ve psikolojik faktörler yer alırken dış faktörler içerisinde; yapılan spora bağlı etkenler (spor dalı, risk alma süresi vb.), spor alanı (saha, zemin vb.), donanım (koruyucu giysiler, ayakkabı vb.) ve hava koşulları gibi faktörler bulunmaktadır.

Travmatik yaralanmaların önlenmesi amacıyla, koruyucu ekipman kullanımı ve oyun kurallarının düzenlenmesi ile yüksek riskli davranışların en aza indirgenmesi son derece önemlidir. Yaralanma sonrası erken tanı ve doğru tedavi tekrarlayan yaralanmaların önlenmesi açısından kritiktir. Spora dönüşe tam eklem hareket açıklığı sağlanmadan, ağrı tamamen geçmeden ve uygun kas gücüne ulaşmadan kesinlikle izin verilmemelidir.

Her şeye rağmen kazanma hissi genç sporcuların katıldığı yarışmalarda da dikkat çekmeye başlamıştır. Ne yazık ki performans artırıcı ürünler ve anabolik steroidlerin kullanımı ergenlik çağındaki sporcularda dahi görülmektedir. Antrenörlerin ve sporcuların kronik steroid kullanımı başta olmak üzere performans artırıcı diğer ürünlerin sağlığa olan yan etkileri açısından bilgilendirilmeleri önemlidir.

Sonuç

Büyük bir sektör haline gelen spor, çocuk ve gençler için önemli bir gelecek kapısı haline gelmiştir. Buna bağlı olarak ailelerin de yönlendirmeleriyle çocuk ve ergenlerin spor aktivitelerine katılımı daha fazla sayıda ve daha küçük yaşta olmaktadır. Ne yazık ki, genç atletlerin müsabakaları yüksek seviyedeki elit atletlerin yarışmaları model alınarak yapılmaktadır ve bu döneme özgü fiziksel ve psikolojik faktörler çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Ağır antrenman programları ve hırs yüklü yarışmalar, genç atletin okul-spor ilişkisine, fiziksel ve psikolojik durumuna etkili olmakta ve performans düzeyini değiştiren kılmaktadır.

Egzersiz yaşam boyu sağlıklı kalmak ve normal büyüme ve gelişmenin sağlanması için önemli bir faktördür. Spor yaralanmalarının etiyoloji, tanı, tedavi ve önlenmesi açısından daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Antrenörler, aileler ve sağlıklı ilgilenen profesyoneller sportif faaliyetlerin sağlıklı bir ortamda yapılması, psikolojik ve fiziksel olarak olabilecek negatif etkilerin engellenmesi için ortak çalışmalıdır. Hedef gelecekte çocuklara güvenli, zevk alınan ve adil bir müsabaka ortamı sağlamak olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Akgül S, Diliçikik U, Kanbur NO, Kaya D, Dönmez G, Doral MN. Proximal humeral physeal widening: little leaguer's shoulder or a variation of normal development? *Turk J Pediatr.* 2011;53(6):711-714
2. Arora R, Fichadia U, MD; Hartwig E, Kannikeswaran N, Pediatric Upper-Extremity Fractures, *Pediatric Annals* 2014;43(5):196-204
3. Cahill BR. Osteochondritis dissecans of the knee:treatment of juvenil and adult form *J Am Acade Orthop Surg* 1995, 3:237-247
4. De Lucena GL, dos Santos Gomes C, Guerra RO. Prevalence and associated factors of Osgood-Schlatter syndrome in a population-based sample of Brazilian adolescents. *Am J Sports Med.* 2011;39(2):415-420
5. DiFiori JP, Caine DJ, Malina RM. Wrist pain, distal radial physeal injury, and ulnar variance in the young gymnast. *Am J Sports Med.* 2006;34(5):840-849
6. Doral MN, Atay OA, Leblebicioğlu G, Tetik O. Arthroscopic fixation of the fractures of the intercondylar eminence via transquadriceps tendinous portal. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9(6):346-349
7. Doral MN, Aydog ST, Tetik O, Atay OA, Turhan E, Demirel HA. Multiple osteochondroses and avulsion fracture of anterior superior iliac spine in a soccer player. *Br J Sports Med.* 2005;39(3):e16
8. Doral MN, Dönmez G, Atay OA ve ark. Sporcularda stres kırıkları *Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics* 2010;3(1):29-36
9. Doral MN, Tetik O, Atay OA et al. Patellar instability: arthroscopic surgery, indications and techniques *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2004;38 Suppl 1:119-126.
10. Doral MN, Turhan E, Dönmez G, Kaya D, Mendes JE, Gobbi A. Treatment Of Patellofemoral Disorders in Skeletally Immature Athlete, (eds): A Gobbi, JE Mendes, N Nakamura. *The Patellofemoral Joint. State of the Art in Evaluation and Management.* 2014; 199-206
11. Ergen E. Çocukluk ve ergenlik döneminde spor yaralanmalarının nedenleri, epidemiyolojisi, risk faktörleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38 Suppl 1:27-31
12. Field AE, Gordon CM, Pierce LM, Ramappa A, Kocher MS. Prospective study of physical activity and risk of developing a stress fracture among preadolescent and adolescent girls. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011;165(8):723-728
13. Hedström EM, Waernbaum I. Incidence of fractures among children and adolescents in rural and urban communities - analysis based on 9,965 fracture events. *Inj Epidemiol.* 2014;1(1):14
14. Hendrix CL. Calcaneal apophysitis (Sever disease). *Clin Podiatr Med Surg.* 2005;22(1):55-62
15. James AM, Williams CM, Haines TP. Effectiveness of interventions in reducing pain and maintaining physical activity in children and adolescents with calcaneal apophysitis (Sever's disease): a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2013; 3;6(1):16

16. Jones KJ, Wiesel BB, Sankar WN, Ganley TJ. Arthroscopic management of osteochondritis dissecans of the capitellum: mid-term results in adolescent athletes. *J Pediatr Orthop* 2010;30:8-13
17. Jones KJ, Wiesel BBA, Ganley TJ, Wells L. Functional outcomes of early arthroscopic bankart repair in adolescents aged 11 to 18 years. *J Pediatr Orthop* 2007;27(2):209-213
18. Kerr ZY, Collins CL, Pommering TL, Fields SK, Comstock RD. Dislocation/separation injuries among US high school athletes in 9 selected sports: 2005-2009. *Clin J Sport Med.* 2011;21(2):101-108
19. Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ, Flynn JM. Management of osteochondritis dissecans of the knee: current concepts review. *Am J Sports Med.* 2006;34(7):1181-1191
20. Koşar NŞ, Demirel HA. Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38 Suppl 1:1-15
21. Lawrence KJ, Elser T, Stromberg R. Lumbar spondylolysis in the adolescent athlete. *Phys Ther Sport.* 2016;20:56-60
22. Leahy I, Schorpion M, Ganley T. Common medial elbow injuries in the adolescent athlete. *J Hand Ther.* 2015;28(2):201-210
23. Leblebicioğlu G, Doral MN, Atay OA, Tetik O, Uzümcügil A, Yakut E. Wrist injuries in children and adolescent athletes: macrotrauma and overuse. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2004;38 Suppl 1:81-87
24. Leroux T, Wasserstein D, Veillette C, . Epidemiology of primary anterior shoulder dislocation requiring closed reduction in Ontario, Canada. *Am J Sports Med.* 2014;42(2):442-450
25. Ludwig M, Atanda A Jr. Management of anterior cruciate ligament tears in skeletally immature athletes. *Phys Sportsmed.* 2015;43(4):440-447
26. Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee.* 2006;13(3):184-188
27. Özdemir FNŞ, Ersöz G. Kadın sporcu üçlemesi. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci* 2013;5(2):86-95
28. Rossi F, Dragoni S. Acute avulsion fractures of the pelvis in adolescent competitive athletes: prevalence, location and sports distribution of 203 cases collected. *Skeletal Radiol.* 2001;30(3):127-131
29. Shea KG, Pfeiffer R, Wang JH, Curtin M, Apel PJ. Anterior cruciate ligament injury in pediatric and adolescent soccer players: an analysis of insurance data. *J Pediatr Orthop.* 2004;24(6):623-628
30. Şener E, Songür M. Çocuklarda Spor Yaralanmaları. *Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics* 2010;3(1):105-111
31. Takemitsu M, El Rassi G, Woratanarat P, Shah SA. Low back pain in pediatric athletes with unilateral tracer uptake at the pars interarticularis on single photon emission computed tomography. *Spine.* 2006; 15;31(8):909-914

32. Tenforde AS, Sayres LC, Sainani KL, Fredericson M. Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. 2010;2(10):945-949
33. Wood AM, Robertson GA, Rennie L, Caesar BC, Court-Brown CM. The epidemiology of sports-related fractures in adolescents. *Injury*. 2010;41(8):834-838
34. Zacchilli MA, Owens BD. Epidemiology of shoulder dislocations presenting to emergency departments in the United States. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(3):542-549

SPORCU KIZLARDA ŞİDDETİ ANTRENMAN VE YEME BOZUKLUĞUNUN YOL AÇTIĞI SAĞLIK RİSKLERİ

Dr. Şenay AKIN*, Dr. Ali Haydar DEMİREL**

Fiziksel aktivite ve düzenli yapılan egzersizlerin; sağlığın korunması ve geliştirilmesindeki önemi konusundaki farkındalık çalışmaları, bir yandan her yaşta bireylerde hareketli yaşama ilgiyi arttırırken, çocukların spora yönlendirmelerinde de aileleri olumlu yönde etkilemektedir. Bu çerçevede, ülkemizde de gerek erkek ve gerekse kız çocukların spora katılımında artış gözlenmektedir. Diğer yandan kız çocuklarında, yeme bozukluğu davranışının varlığı veya gereksinim duyduğu enerjiyi karşılamadan şiddetli egzersizlerin sürdürülmesi durumunda başta stres kırıkları olmak üzere, kas iskelet sistemi yaralanmaları riski söz konusudur. Çocuk hekimleri kendilerine başvuran spor yapan kız çocuklarını değerlendirirken, çocukların sportif performansını ve sağlığını olumsuz yönde etkileyecek ve spor yaralanması riskini arttırabilecek durumların farkında olmalıdır.

Kadın sporcu üçlemesi; kadın sporcularda görülen yeme alışkanlığındaki bozulma, mensturasyonun düzensiz oluşu veya yokluğu ve osteoporoz şeklindeki genellikle birbiri ile ilişkili olan üç farklı bozukluk ile karakterize bir sendromdur. Sendrom, özellikle daha ince bir vücuda sahip olmanın avantaj oluşturduğu; buz dansı, jimnastik, uzun mesafe koşuları gibi branşlarda aktivite gösteren sporcularda görülmekle beraber, bu dalların dışında aktivite gösterdiği halde sağlıklı beslenen herhangi bir kadın sporcuda da görülebilir.

* Araştırma Görevlisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Egzersiz ve Spor Fizyolojisi Anabilim Dalı, Ankara

** Profesör Doktor, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı

mektedir. Sporcu kız çocuklarında bu üç belirtiden hepsinin birden bulunmasına yaygın olarak rastlanmasa da, iki veya birinin bulunduğu olgular küçüm-senmeyecek düzeydedir.

Sporcu kız çocuklarında yeme bozukluğu ve menstrual düzensizlikler

Yeme bozukluğu, genellikle yetersiz beslenme davranışı şeklinde kendini gösteren, sporcunun algıladığı ideal vücut ağırlığını korumak için gerçekleştirdiği bir dizi yeme davranışına ilişkin patolojileri içerir. Sporcunun yaptığı spor türünün gerektirdiği enerjiyi besinler yolu ile alması gerekir. Özellikle büyüme ve gelişme dönemindeki kız sporcularda enerji gereksiniminin yerine konması, çocuğun sağlıklı gelişimi açısından da önemlidir. Amerikan Spor Hekimleri Derneği özellikle bu gruptaki kız sporcuların başta stres kırıkları olmak üzere kas iskelet sistemi yaralanmaları riski altında olduğunu ifade etmektedir. Özellikle estetik sporlar olarak da adlandırılan; buz dansı, artistik ve ritmik jimnastik, kule atlama gibi spor dallarında kilo alma kaygısı ile gereksinim duyulan enerjinin karşılanamaması veya kilo almanın engellenmesine yönelik davranış değişiklikleri, sorunun ortaya çıkmasının ilk işaretleridir. Bu nedenle besin alımının kısıtlanmasına yönelik beslenme davranışı değişikliği yaklaşmakta olan bu sorun için bir uyarı olarak ele alınmalıdır. Benzer şekilde yediğini kusma çabası veya kullanılan laksatifler yolu ile besin öğelerinin emiliminin azaltılması, hatta bazı çocuklarda metabolizmayı hızlandırarak daha fazla enerji harcamasına yol açan ilaçların kullanılması da söz konusu olabilir. Sonuç olarak, antrenmanlar nedeniyle ciddi ölçülerde enerji harcayan sporcunun gereksinim duyduğu ilave enerjiyi almaması vücudun normal fonksiyonlarını destekleyecek enerjinin yetersizliğini de beraberinde getirecektir. Böylece bir yandan kilo kaybı, sürekli yorgunluk ve halsizlik ve üşüme hissi oluşurken, sportif performansta da düşme yaşanır. Sporcuda östrojen düzeyleri düşer, menstrual döngü bozulur. Östrojenin kemik mineral yoğunluğunun oluşumundaki rolü göz önüne alındığında, bu durum kalsiyumun yeterince emilememesini beraberinde getirir. Üstelik besin kısıtlaması nedeni ile yeterli düzeyde kalsiyum alınamıyorsa, kaçınılmaz olarak osteopeni görülür. Sporcu kızlarda bütün bu olumsuz koşullara rağmen, özellikle antrenman yükünün devam ettiği dönemlerde stres kırıkları ve kas iskelet sisteminin diğer yaralanmaları sıklıkla karşımıza çıkar.

Bu çerçevede değerlendirilecek bir diğer husus amenore veya oligoamenorenin olup olmadığıdır. Menstrual düzensizliklerin ergen sporcularda %24 oranında görüldüğü bildirilmiştir. Özellikle kız sporcularda antrenmanlarla harcanan enerji değerlendirildiğinde, yetersiz enerji alımı hipotalamus-hipofiz-gonad (HHG) aksının işlevinde çeşitli bozulmalara neden olacaktır. Ergende amenore olduğu düşünülüyorsa, bunun yoğun egzersizler veya stres nedeni ile ortaya çıkan fonksiyonel bir bozukluk olup olmadığı değerlendirilmelidir. HHG aksının fiziksel, psikolojik veya yetersiz beslenme gibi stresler nedeni ile baskılanması sonucu ortaya çıkan bu fonksiyonel hipotalamik amenore geri dönüşümlüdür. Ergen kız sporcularda yeme davranışı bozukluğunun % 20 civarında görüldüğü ve ergen amenorik sporcuların %62'sinde yeme bozukluğu ortaya çıkarken, bu rakamın ömenoreli sporcularda %11 olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde oligo-amenore de yapılan egzersizin tipi ve özellikle de şiddeti yanı sıra sporcunun beslenme durumundan etkilenir. Oligo-amenore daha çok; bisiklet, yüzme ve koşu gibi dayanıklılık sporcularında görülmekle birlikte, vücut ağırlığı ve fiziksel görünüşün önemi nedendi ile enerji alımının çoğu zaman kısıtlandığı; jimnastik, bale, buz pateni, kule atlama gibi sporlarla uğraşanlarda da görülür.

ABD'de, lise öğrencisi kız sporcularda yapılan bir çalışma son yıl içerisinde oligomenore veya amenore varlığının kas-iskelet sistemi yaralanması riskini arttırdığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, araştırmacılar son yıl içerisinde oligomenore veya amenore varlığının geç menstürasyonun da göstergesi olduğunu ve menarj yaşının spor yaralanması ile ilişkisi ihtimalini de dışlamak gerektiğini belirtmişlerdir. Diğer yandan bu çalışma beden kütle indeksi (BKİ)'nin referans yaş değerlerine göre 1 standart sapma düşük oluşunun, kas-iskelet sistemi yaralanmalarını 4 kat, 2 standart sapma düşük oluşunun ise 6 kat arttırdığını ortaya koymuştur. Aynı çalışmada kalori kısıtlaması ile spor yaralanmaları arasındaki ilişki anlamlılık düzeyine ulaşmasa da, bu ilişkinin varlığı 3 haftadan daha uzun süren yaralanmalarda gösterilmiştir.

Sporcu kız çocuklarında yeme bozukluğu ve osteoporoz riski

Değerlendirilmesi gereken üçüncü husus ise osteoporoz riskidir. Genç sporcularda menapoz öncesi dönemde görülen osteoporozun temel nedeni hipotala-

mik amenore nedeniyle overlerdeki hormon üretiminin düşüklüğü ve hipoöstrojenemidir. Osteoporoz, düşük kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve kemiğin mikro mimarisindeki yıkımla karakterize, kırılma olma halidir. Dünya Sağlık Örgütü, kemik mineral yoğunluğunun genç yetişkin bireylerden 1-2,5 standart sapma altında oluşunu osteopeni, 2,5 standart sapmadan daha düşük oluşunu ise osteoporoz olarak tanımlamıştır. Sporcuda enerji alımı kısıtlandığında KMY’de azalma görülür. Amenoreli ergen sporcular, ömenoreli sporcular ve spor yapmayanlarla karşılaştırıldığında özellikle lumbal omurlarda ve kalça kemiğinde KMY düşüklüğü söz konusudur. Amenorik ergen dayanıklılık koşucularında, lumbal vertebra Z skorunun ömenoreli olanlar ve spor yapmayanlara göre önemli ölçüde düşük olduğu bildirilmiştir. Ciddi bir enerji kısıtlamasına giden anoreksiya nervozalı adolesanlarda siklik progesteron ile birlikte, transdermal östrojen uygulamasının KMY’yi arttırdığı bildirilmiştir. Özellikle kas ve kemiklere yük binmesini sağlayan, sıçrama aktivitelerinde görüldüğü gibi, mekanik yüklenmenin olduğu sporlar yeterli enerji alındığı sürece kemik mineral yoğunluğunu arttıran aktivitelerdir. Nitekim; voleybol, atlamalar, tenis, sprint gibi branşlarda aktivite gösteren ömenorik liseli sporcularda KMY’nin, yüzme veya uzun mesafe koşucularından yüksek olduğu gösterilmiştir.

Yağ kütlesinin bir yandan leptin ve adiponektin gibi adipokinler aracılığı ile doğrudan gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) salınımını etkilerken, diğer yandan da ghrelin, peptid YY (PYY), kortizol, insulin ve insulin-benzere büyüme faktörü 1 (IGF-1) gibi hormonların düzeylerinde değişiklik yolu ile HHG aksında etkili olabileceği bildirilmiştir. Amenorik sporcularda düşük leptin seviyeleri düşük KMY ile ilişkilendirilmiş olup, yüksek kortizol ve PYY ile düşük leptin düzeylerinin düşük KMY’ye yol açtığı bildirilmiştir. Genç sporcular incelendiğinde; leptin salınımı ergen ve genç amenorik sporcularda ömonerik sporcular ve spor yapmayanlara göre daha düşük iken, kortizol salınımı daha yüksek bulunmuştur.

Özetle, besin kısıtlaması ve enerji yetersizliği söz konusu ise, bu durum nöroendokrin değişiklikleri beraberinde getirerek hipotalamik amenore ve gonadal fonksiyonlarda yetersizlik yanı sıra, kemik mineral yoğunluğunu da olumsuz olarak etkileyecektir.

Çocuğun yeme alışkanlıkları, menstrual döngüsü, vücut ağırlığı ve genel olarak vücut görünümü konusunda hissettikleri hekim tarafından değerlendirilmelidir. Hekim bu konuda aile yakınlarının bilgisine de başvurabilir. BKİ değerlerinin kendi yaş grubuna göre düşük %20'lik dilimde oluşu, hekim için uyarıcı nitelikte olmalıdır. Keza menstrual döngü bozukluklarını açıklayacak kan testleri yapılmalıdır. Sporcuda stres kırığına işaret edecek bir şikayetin varlığı veya geçmişte bir stres kırığı öyküsünün bulunması da hekimin dikkat ettiği konular olmalıdır.

Amerikan Spor Hekimliği Derneği kadın sporcu üçlemesine ilişkin olarak 2007 yılında tanı, tarama, önleme ve tedaviye ilişkin olarak da güncellediği görüşünde, sporcu kızlarda mensturasyon bozukluğu ve KMY düşüklüğü sebebinin tek başına yeme bozukluğu değil, özellikle diyet kısıtlaması yolu ile düşük enerji alımına aşırı düzeyde yapılan antrenmanın eşlik etmesi olabileceğinin altı çizilmiştir. Özellikle yüksek şiddette egzersiz yapan ve buna karşılık yetersiz beslenen sporcularda enerjinin daha önemli olan yaşamsal işlevlerde kullanıma gerekliliğinin bir sonucu olarak nöro-endokrin bir adaptasyon olması doğal görülsede, bu değişikliklerin kemik mineral yoğunluğunda azalma ve amenore gibi patolojik durumları ortaya çıkarmasının sözkonusu olabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle çocuk hekimlerinin sporcu kızlardan ve ailelerinden hastalık veya yakınma öyküsü alırken, özellikle yeme davranışı yanında antrenman şiddetine ilişkin sorgulama yapmalarında yarar vardır. Haftalık antrenman saatlerinde veya yüklenmenin şiddetindeki artış sorgulanmalı, sporcuların antrenmanlarda ve sonrasında hissettikleri fiziksel yorgunluk yanı sıra, dinlenme ihtiyacı, ağrı duygusu, mental yorgunluk, isteksizlik gibi durumlar sorgulamalarla aydınlatılarak antrenmanların o sporcu için şiddeti konusunda fikir sahibi olunmalıdır.

Diğer yandan altı çizilmesi gereken bir önemli nokta da, problemin ortaya çıkışında sadece antrenman şiddetinin değil, şiddetli antrenmanlara rağmen yetersiz beslenmenin sorumlu olduğudur. Özellikle cimnastikçilerin her iki cinsinde de fizik olarak daha kısa boylu oluşu ve fiziksel gelişiminin daha geç oluşmasının çocuk cimnastikçilerin yaptığı antrenmanın şiddetli oluşuna bağlı olabileceğine ilişkin tartışmalar üzerine Uluslararası Cimnastik Federasyonu Bilim Kurulu, mevcut literatürü ayrıntılı olarak değerlendirerek şiddetli egzersizlerin kız ve erkek cimnastikçilerin yetişkinlikteki boy uzunluğunu etki-

lemediği, cimmastik antrenmanının gerek gövde ve gerekse bacak uzunluğu üzerine olumsuz bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varmıştır. Her ne kadar cimmastikçilerde hızlı büyüme dönemi ve sekonder seks özellikleri daha geç ortaya çıksa da, bu durumun spor yapmayan ve büyüme ile olgunlaşmanın daha geç ortaya çıktığı gruplardan farklı olmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle, jimnastik antrenmanlarının pubertal büyüme ve olgunlaşmayı, büyüme hızını, zamanlamasını veya hızlı büyüme evresini etkilemediği ifade edilmiştir.

Amerikan Spor Hekimliği Derneği'ne göre, gerçekçi olmayacak şekilde vücut ağırlığının korunması veya düşürülmesine yönelik olarak sporcudan veya çevresinden gelen baskılar bu sendromun oluşmasında rol oynamaktadır. Sendrom genellikle gözden kaçmakta olup, ilgili hekimin sporcu kız çocuklarını değerlendirirken bu hususu akılda tutması gerekir. Bu nedenle aileler ve antrenörler ile sporculara da bu konuda eğitim verilmesinin önemi vurgulanmaktadır.

Tedavide en önemli yaklaşım çocuk sporcuya aile ve hatta antrenörü ile birlikte yaklaşmak olmalıdır. Beslenme uzmanı ve klinik psikoloğun tedavi ekibinde yer alması önemlidir. Hekim, çocuğun sağlığını düzenli olarak izlerken, beslenme uzmanı yaptığı spor branşını da göz önüne alarak diyetini düzenlemeli ve psikolog ile birlikte beslenme alışkanlığını iyileştirmeye çalışmalıdır. Psikolog, başarının elde edilebilmesi için daha zayıf olması gerektiğini düşünen çocuğun karşılaştığı stres ortamı ile baş etmesinde ve stresi kontrolünde yardımcı olmalıdır. Bu yapı içerisinde aile ve antrenör çocuğu destekleyici bir ortam oluşturmali ve başarı için yanlış mesajlar vermekten kaçınmalıdır.

Kız sporcuların spora başlama muayenesinde yeme bozukluğu, menstrual düzensizlik ve BKİ değerlendirmesi ve gerek duyulduğunda ilgili birime yönlendirilerek tedavilerinin sağlanması spor yaralanması görülme riskini azaltabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Ackerman KE, Nazem T, Chapko DR, et al. Bone microarchitecture is impaired in adolescent amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and nonathletic controls. J Clin Endocrinol Metab 2011; 96: 3123-3133.

2. Ackerman KE, Slusarz K, Guereca G, et al. Higher ghrelin and lower leptin secretion are associated with lower LH secretion in young amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and controls. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2012; 302: E800-E806.
3. Fernandez-Fernandez, R., Aguilar, E., Tena-Sempere, M., & Pinilla, L. Effects of polypeptide YY3–36 upon luteinizing hormone-releasing hormone and gonadotropin secretion in prepubertal rats: in vivo and in vitro studies. *Endocrinology*, 2005. 146(3), 1403-1410.
4. Kluge, M., Schüssler, P., Uhr, M., Yassouridis, A., & Steiger, A. Ghrelin suppresses secretion of luteinizing hormone in humans. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92(8), 3202-3205. Loucks AB. Energy availability and infertility. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2007; 14: 470-474.
5. Malina RM, Baxter-Jones AD, Armstrong N, et al. Role of intensive training in the growth and maturation of artistic gymnasts. *Sports Med* 2013; 43(9): 783-802.
6. Misra M, Katzman D, Miller KK, et al. Physiologic estrogen replacement increases bone density in adolescent girls with anorexia nervosa. *J Bone Miner Res* 2011; 26: 2430-2438.
7. Misra M, Miller KK, Cord J, et al. Relationships between serum adipokines insulin levels and bone density in girls with anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92: 2046-2052.
8. Misra M. Neuroendocrine mechanisms in athletes *Handb Clin Neurol* 2014; 124: 373-386.
9. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American College of Sports Medicine position stand: the female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(10): 1867-1882.
10. Nichols JF, Rauh MJ, Barrack MT, et al. Disordered eating and menstrual irregularity in high school athletes in lean-build and nonlean-build sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007; 17: 364-377.
11. Nichols JF, Rauh MJ, Lawson MJ, et al. Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006; 160: 137-142.
12. Rauh MJ, Nichols JF, Barrack MT. Relationships Among Injury and Disordered Eating, Menstrual Dysfunction, and Low Bone Mineral Density in High School Athletes: A Prospective Study. *J Athl Train* 2010; 45(3): 243-252.
13. Robinson TL, Snow-Harter C, Taaffe DR, et al. Gymnasts exhibit higher bone mass than runners despite similar prevalence of amenorrhea and oligomenorrhea. *J Bone Miner Res* 1995; 10: 26-35.
14. Russell M, Stark J, Nayak S, et al. Peptide YY in adolescent athletes with amenorrhea eumenorrheic athletes and non-athletic controls. *Bone* 2009; 45: 104-109.

