



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**BURSA İLİNDE 6-18 YAŞ ARASI YARIŞMALI SPOR YAPAN LİSANSLI
SPORCULARDA ELEKTROKARDİYOĞRAFİK BULGULARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. İrfan Öz

UZMANLIK TEZİ

BURSA – 2022



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**BURSA İLİNDE 6-18 YAŞ ARASI YARIŞMALI SPOR YAPAN LİSANSLI
SPORCULARDA ELEKTROKARDİYOGRAFİK BULGULARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. İrfan ÖZ

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Özlem Mehtap BOSTAN

BURSA – 2022

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
İNGİLİZCE ÖZET	iv
GİRİŞ	1
Sporun Sağlık Üzerine Olan Etkileri	2
Sporcu Sağlığı	3
Ani Kardiyak Ölüm	5
Spora Katılım Öncesi Değerlendirme	10
Sporcularda EKG Değerlendirmesi	11
Sporcularda EKG Kriterlerinin Son On Yıldaki Değişimi	12
Sporcularda Normal EKG Bulguları	15
Sporcularda Borderline EKG Bulguları	15
Sporcularda Patolojik EKG Bulguları	15
GEREÇ VE YÖNTEM	19
EKG Örneklerinin Toplanması	20
İstatistiksel Analiz	26
BULGULAR	27
TARTIŞMA	37
SONUÇ	41
KAYNAKLAR	42
EKLER	46
TEŞEKKÜRLER	48
ÖZGEÇMİŞ	50

ÖZET

BURSA İLİNDE 6-18 YAŞ ARASI YARIŞMALI SPOR YAPAN LİSANSLI SPORCULARDA ELEKTROKARDİYOĞRAFİK BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

AMAÇ:

Spora katılım öncesi değerlendirme (SKÖD) spor ilişkili morbidite ve mortalitenin önlenmesinde en önemli araçlardan biridir. Bu çalışmada; SKÖD'de anamnez ve fizik muayene ile birlikte EKG'nin, semptomu olmayan kalp ve ritim hastalıklarının saptanmasında etkisinin ve öneminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Çalışmaya alınacak sporcu sayısının belirlenmesi amacıyla Bursa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'ne başvurularak aktif lisanslı sporcu sayısının 14,266 olduğu saptandı. Güç analizi yapılarak çalışmaya en az 261 sporcunun dahil edilmesi planlandı. COVID-19 pandemisi nedeniyle aktif sporcu sayısının azalması sonucu 245 sporcu çalışmaya dahil edilebildi. Sporculardan SKÖD açısından anamnez alındı, fizik muayene yapıldı ve EKG'leri çekildi. EKG verileri 2017'de uluslararası konsensüs tarafından belirlenen kriterler baz alınarak değerlendirildi.

BULGULAR:

Sporcuların %87,8'ine (n=215) SKÖD yapıldığı, %12,2'sinin (n=30) ise SKÖD ve EKG çekimi yapılmadan lisans aldığı saptandı. SKÖD yapılan hastaların %39,5'ine (n=85) EKG çekimi yapılırken %60,5'ine (n=130) EKG çekimi yapılmadığı öğrenildi. Sonuç olarak çalışmaya alınan tüm sporcuların %34,7'sine (n=85) SKÖD ve EKG ile değerlendirme yapıldığı tespit edildi. Sporcu EKG'lerinin %97,1'i (n=238) normal, %1,2'si (n=3) borderline ve

%1,6'sı (n=4) patolojik olarak değerlendirildi. SKÖD yapılan ve EKG çekilen sporcuların, SKÖD yapılan fakat EKG çekilmeyen ve SKÖD yapılmayan sporcularla yapılan karşılaştırmalı analizinde anlamlı bir farklılık saptanmadı.

SONUÇ:

Rutin kullanımı tartışmalı olmasına rağmen, SKÖD'de EKG çekilmesi semptomatik olmayan kalp ve ritim hastalıklarının saptanmasında önemli, kolay uygulanabilir ve etkili bir tetkiktir. Bu çalışma sonucunda SKÖD'de EKG'nin rutin tarama programına dahil edilmesi önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER:

Spora katılım öncesi değerlendirme, elektrokardiyografi (EKG), genç sporcularda kalp ve ritim hastalıkları, genç sporcularda ani kardiyak ölüm

SUMMARY

THE INTERPRETATION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC FINDINGS IN 6-18 YEARS-OLD COMPETITIVE ATHLETES IN BURSA.

AIM:

Pre-participation examination (PPE) is one of the most important tools in the prevention of sports-related morbidity and mortality. The aim of this study is to evaluate the effect and importance in the detection of asymptomatic heart and rhythm diseases of ECG.

MATERIALS AND METHODS:

An application was made to Provincial Directorate of Youth and Sports of Bursa to determine the number of active athletes who can participate in the study, and the number of active licensed athletes was reported as 14,266. It was determined to need at least 261 athletes in the study according to power analysis. As a result of the decrease in the number of active athletes due to the COVID-19 pandemic, 245 athletes could be included in the study. History and ECG of athletes was taken, and their physical examination was also performed. ECG data were evaluated according to criteria which are determined by international consensus in 2017.

RESULTS:

It was determined that 87.8% (n=215) of the athletes were licensed by performing PPE, and 12.2% (n=30) were licensed without PPE and ECG. It was seen that ECG was not performed in 60.5% (n=130) of the athletes who is performed PPE while ECG was performed in 39.5% (n=85) of them. As a

result, it was determined that 34.7% (n=85) of all athletes included in the study were evaluated with PPE and ECG. 97.1% (n=238) of the athlete's ECGs were evaluated as normal, 1.2% (n=3) as borderline, and 1.6% (n=4) as pathological. No significant difference was found in the comparative analysis performed with the athletes who was performed both PPE and ECG, who was performed PPE but not performed ECG, and who was performed neither PPE nor ECG.

CONCLUSION:

Although its routine use is controversial, ECG recording in PPE is an important, simple, applicable and effective test in the detection of non-symptomatic heart and rhythm diseases. As a result of this study, it is recommended to use ECG in the routine screening program.

KEYWORDS:

Pre-participation examination (PPE), electrocardiography (ECG), heart and rhythm diseases in young athletes, suddenly cardiac death in young athletes

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre sağlık sadece hastalık veya sakatlığın olmaması değil; bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir (1). DSÖ insanı bir bütün olarak ele almış ve bütün yönleriyle koruyucu bir yaklaşımı benimsemiştir. Uzun yıllar boyunca insanların çoğunluğu hastalık denildiğinde fiziksel sağlığın kaybını düşünmüşlerdir. Özellikle son dönemde yaşadığımız COVID-19 pandemisi bir kere daha göstermiştir ki insan sadece bir bedenden ibaret değildir ve beden ile ruh birlikte ele alınmalı, aynı anda tedavi edilmelidir.

Diğer yandan beden sağlığının korunmasında sporun önemi tartışılmaz bir gerçektir. İnsanlık ilk var oluşu ile birlikte fiziksel sağlığını korumak ve üstünlük elde etmek için bilinçli veya bilinçsiz olarak sporu kullanmıştır. Tarihteki ilk sporlar araçlı veya araçsız yapılsın, savunma ve saldırı amacı taşımaktadır. İlk insanın hayvanlarla ve kendi cinsinden olanlarla girdikleri mücadele sonrasında ilk olarak gerçekleştirdiği eylem kendi fiziksel gücünü kullanmayı öğrenmesidir. Bir başka ifadeyle insanın doğayla girdiği ölüm kalım savaşı neticesindeki zorunlu eylemler sporun temelini oluşturmuştur (2). Tüm bunlar ışığında spor bedeni veya zihni geliştirmek amacıyla kişisel veya toplu olarak gerçekleştirilen, bazı kurallara göre uygulanan hareketlerin tümü olarak tanımlanır (3).

Aslında sporun belirli sözcüklerle kalıplaşmış klasik bir tanımı yoktur. Spor kavramının tanımları incelendiğinde farklı şekillerde tanımlandığı görülür. Felsefi açıdan spor; spor kavramında dile gelen hakikati ve sporun özünü sürekli bir çabayla araştıran, kavramı spor bilimlerinden ve felsefelerinden derlediği her yeni bilgi ile yeniden yorumlayan, aydınlatan bilgi alanıdır. Sosyoloji açısından spor; belli kuramların ışığı altında diğer bilim dallarıyla işbirliği yaparak sporda sosyal yapılar ve sosyal davranışlar ile sporun sosyal etkilerini araştırmaktır (2). Spor kelimesi Latince dağıtmak, birbirinden ayırmak anlamına gelen "disportare" veya "deportare" kelimelerinden doğmuştur. Bu kelimeyi İngilizlerin "disport", Fransızların ise "se deporter" ya da "se desporter"

olarak kullandıkları görülmektedir. Zaman içerisinde kelimelerdeki aşınma nedeni ile “sport” daha sonra da “spor” olarak kullanılmaya başlamış ve literatürdeki yerini almıştır (4). Görüldüğü gibi spor tek başına fiziksel bir aktivite olarak değerlendirilemez. Spor; kültürel bir sembol, dil-din-ırk farklılığı olan insanlar için birleştirici bir unsurdur. Aynı zamanda bir bilimdir (4)!

1800'lü yılların sonlarına kadar spor ve bilim iki farklı kavram olarak değerlendirilmekteydi. Sporun bir bilim olarak kabul edilip kurumsal bir kimlik kazanması ile ilgili ilk hareket 1911 yılında Almanya'nın Dresden şehrinde bir birimin kurulmasıyla başlamıştır. Buradaki amaç, genç kuşağın sportif etkinliklere daha yoğun bir biçimde katılmasıyla ortaya çıkan ihtiyaca cevap vermektir. İzleyen yıl içerisinde (1912) Oberhof'ta düzenlenen “Fiziksel Egzersizler ve Sporun Bilimsel Olarak Araştırılması” kongresi spor alanında yapılan ilk bilimsel toplantıdır (5).

Tıp ile sporun yollarının kesişmesi ise milattan önceki (M.Ö.) zamana kadar uzanmaktadır. Herodikus'un tedavi edici egzersizlerden bahsetmiş, Hipokrat antik olimpiyatta mücadele eden sporculara beslenme önerilerinde bulunmuştur. Bergama Krallığı'nda gladyatörlerin doktoru olarak Galen görevlendirilmiş, daha sonrasında Roma'ya giden Galen burada sedanter yaşam tarzı gösteren Romalılara yönelik egzersiz reçeteleri düzenlemiştir. Tıbbın üç temel direğinden birisi olarak kabul edilen İbn-İ Sina El-Kanun Fit Tıbb adlı eserinde, sağlığın korunmasında egzersizin önemine işaret etmiştir (5).

İnsanlığın var oluşu ile birlikte ortaya çıkan sporun, tıp bilimi ile yollarının kesişmesi ve son olarak sporun bir bilim olarak kabul edilmesiyle birlikte sporun insan sağlığı üzerine olan etkileri rasyonel veriler ile ortaya konulmaya başlanmıştır.

Sporun Sağlık Üzerine Olan Etkileri

Fiziksel yapısına ve yaşına uygun olarak yapılan hafif-orta şiddetteki fiziksel aktivitenin fiziksel ve ruhsal gelişim üzerine etkilidir. Büyüme ve gelişmeyi destekler. Kemik ve mineral yoğunluğu arttırarak ileri yaşlardaki osteoproz, osteopeni ve patolojik kırık riskini azaltır. Aşırı kiloya bağlı olarak

ortaya çıkan obezite ve metabolik sendrom riskini azaltır. Tip-2 diyabet gelişimini önler. Kronik hastalıkların (astım, hipertansiyon, ateroskleroz vb..) görülme sıklığını azaltır. Erken ölüm riskini azaltır (6).

Fiziksel aktivitenin beden sağlığı üzerine olduğu kadar çocukların psikolojik gelişimi üzerine de büyük katkısı vardır. Davranış, disiplin ve sorumluluk bilincini geliştirir. Özgüvenin oluşmasına katkı sağlar. Akademik performansı pozitif yönde etkiler. Depresyon ve anksiyete gelişimini önler. Kişiliğin gelişmesine katkı sağlar (6).

Sporcu Sağlığı

Geçmiş insanlık tarihi ile yaşıt olan sporun özellikle 1800'lü yılların sonlarından itibaren bir bilim olarak kabul edilmesi ile birlikte araştırmacılar dikkatlerini fiziksel aktivitenin insan vücudunda meydana getirdiği değişikliklere, fiziksel rehabilitasyona, egzersiz reçetelerine ve sporcu sağlığına çevirmişlerdir. Günümüzde sağlığın devamı ve korunması için düzenli fiziksel aktivite ve sporun gerekliliği tartışılmaz bir gerçektir. Çocukluk çağından itibaren düzenli aktivite alışkanlığı kazandırmak, egzersizi günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline getirmek ve en azından her birey için günlük bedensel aktivite miktarını arttırmak bireysel sağlığımızın korunması ve ileride karşılaşılabilecek sağlık tehditlerinin azaltılması konusunda oldukça büyük öneme sahiptir (7). Çocuklar spora yönlendirilirken mutlaka fiziksel uygunluk testleri yapılmalı, uygun olduğu branşlar belirlenmeli ve yapmak istediği spor branşı göz önünde bulundurulmalıdır (6–8).

Fiziksel uygunluk aşırı yorgunluk olmaksızın kişinin kendini fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak iyi hissetmesi ile birlikte günlük aktiviteleri başarma yeteneği anlamına gelir. Egzersiz programı verilmeden önce mutlaka bir hekim tarafından kişinin fiziksel uygunluğu değerlendirilmelidir(8). Fiziksel aktivite programına olası risk ve tehditler açısından önlemler alındıktan ya da mevcut duruma uygun aktivite tipini içeren bir program yapıldıktan sonra başlanması önerilmektedir (7).

Son yıllarda çocukların ve adölesanların spora katılımı hızla artmaktadır. Buna paralel olarak çocuk ve adölesanlarda spor yaralanması nedeniyle acil servis başvurularında da artış dikkati çekmektedir. Amerika'da en az 30 milyon çocuk ve adölesan gencin herhangi bir spor etkinliğinde bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu sayı da 5-18 yaş arası popülasyonun yaklaşık yarısına karşılık gelmektedir. Sporcuların en az üçte biri doktor tarafından değerlendirilme gereksinimi olan ciddi yaralanmalar yaşamaktadır. Acil servise yıllık ortalama 750 binden fazla başvuruya sebep olmaktadır. Bununla birlikte aslında sayının çok daha fazla olduğu düşünülmektedir çünkü pek çok genç tıbbi yardım başvurusunda bulunmadan yaralanmaları atlarmaya çalışmaktadır (9-11). İskoçya'da yapılan bir çalışmaya göre 1 yıllık süre zarfında 11-15 yaşında 4710 sporcu retrospektif olarak değerlendirmiş ve %42'sinde medikal destek gerektirecek yaralanma olduğu görülmüştür (12). Spor yaralanmalarının sık görülen nedenleri (Tablo-1) (6,9,10,13) ve yaralanmayı önlemede temel ilkeler (Tablo-2) (6,9-11,14) aşağıda özetlenmiştir.

Tablo- 1: Çocuklarda spor yaralanmalarının sık görülen sebepleri.

Uygun sporun seçilmemesi
Çok ağır ve yoğun antrenmanlar yapılması
Yaşına ve fiziğine uygun olmayan ekipman kullanımı
Uygun koruyucu ekipmanın kullanılmaması
Teknik, taktik ve yetenek antrenmanlarının yeterli ve doğru uygulanmaması
Fiziksel kondisyon antrenmanlarının yetersiz olması
Uygun olmayan rakip ile mücadele etme
Güvenli çevre koşullarının sağlanmaması
Yorgun ve hasta iken müsabakalara katılma
Sakatlık durumlarında uygun tedavinin yapılmaması, rehabilitasyonun uygulanmaması ve rehabilitasyon süresinden önce antrenmanlara başlanması

Tablo- 2: Spor yaralanmalarını önlemede temel ilkeler.

Sporcunun yapmak istediği branşın yaşına ve fiziksel yapısına uygun olarak seçilmesi ve yönlendirilmesi
Spora başlarken ve sporun devamında düzenli sağlık kontrollerinin yapılması
Isınma ve soğuma egzersizlerinin düzenli olarak yapılması
Antrenman programlarının sporcunun yapısına uygun olarak düzenlenmesi
Sakatlık durumunda tedavi ve rehabilitasyon tamamlandıktan sonra spora geri dönülmesi
Alt yapı ve fiziki koşulların spor branşına uygun olarak düzenlenmesi
Koruyucu ekipman kullanılması
Sporcu sağlığı konusunda okur-yazarlığın artırılması
Uygun diyet ile vücudun gereksinimlerinin karşılanması

Araştırmalar sonucunda yaralanmanın pek çoğunun nedenleri ortaya konulmuş ve getirilen kurallar ile ölümcül yaralanmaların sıklığında azalma sağlanmıştır. Spor müsabakalarında ölüm nadiren görülmesine rağmen meydana geldiğinde tüm toplumu derinden etkileyen izler bırakır. Özellikle toplumun tüm kesimleri tarafından tamamıyla sağlıklı olarak nitelendirilen bir sporcunun ölümü, sporcular ve aileleri başta olmak üzere toplumun tüm kesimlerinde endişeye sebep olmaktadır. İnsanlarda; “Spor yapabilir miyim?”, “Spor sağlığımıza yarar sağlar mı?”, “Spor esnasında benim de kalbim aniden durabilir mi?”, “Spor kurslarına çocuğumu göndermek güvenli mi?” gibi soruları akla getirerek fiziksel aktiviteden istemsizce uzaklaşmalarına sebep olmaktadır(15,16).

Ani Kardiyak Ölüm

Ani kardiyak ölüm (AKÖ); bilinen herhangi bir hastalığı olmayan kişide, travma olmaksızın, akut semptomların başlamasından sonraki 1 saat içinde meydana gelen ölümdür (17,18). Gerçekte AKÖ oranı çok yüksek olmasa da toplumun en sağlıklı kesimini oluşturduğu düşünülen genç sporcularda

beklenmeyen ani ölüm olayları oldukça katstrofik ve endişe verici sonuçlara sebep olur (15,16).

Genç sporcularda spor esnasında meydana gelen ölümün en sık sebebi AKÖ'dür (19). AKÖ sporcularda spor yapmayan çocuklara göre 2,5 kat daha fazla görülmektedir. Bu durum sporun AKÖ tetiklediğini düşündürmektedir (15,16). Sporcularda AKÖ insidansını ve etyolojisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar belirgin farklılık göstermektedir (19,20). Japonya'da 2005-2016 yılları arasındaki AKÖ vakalarına yönelik yapılan retrospektif bir araştırmada AKÖ insidansı 0,38/100,000 sporcu yıl olarak bulunmuştur (21). Amerika'da 2014-2018 yılları arasında yarışmalı sporlarda mücadele eden genç sporcularda yapılan 4 yıllık prospektif bir çalışmada 1,51/100,000 sporcu yıl olarak belirlenmiştir (22). Tablo-3'de AKÖ insidansına yönelik olarak yapılmış çalışmaların bir kısmı özetlenmiştir (20).

AKÖ geliştiği sıradaki sporcuların aktivite düzeyleri incelendiğinde %74'ünün fiziksel aktivite esnasında meydana geldiği görülmüştür. Bu da AKÖ vakalarının fiziksel aktivite ile ilişkisini güçlendirmektedir. Egzersiz sonrasında 1 saat içinde meydana gelen ölümler %4.2, dinlenme esnasında (uyanık halde iken) %12.1, uyku esnasında %6, aktivite durumunun bilinmediği vakalar ise %3,6 olarak saptanmıştır (22).

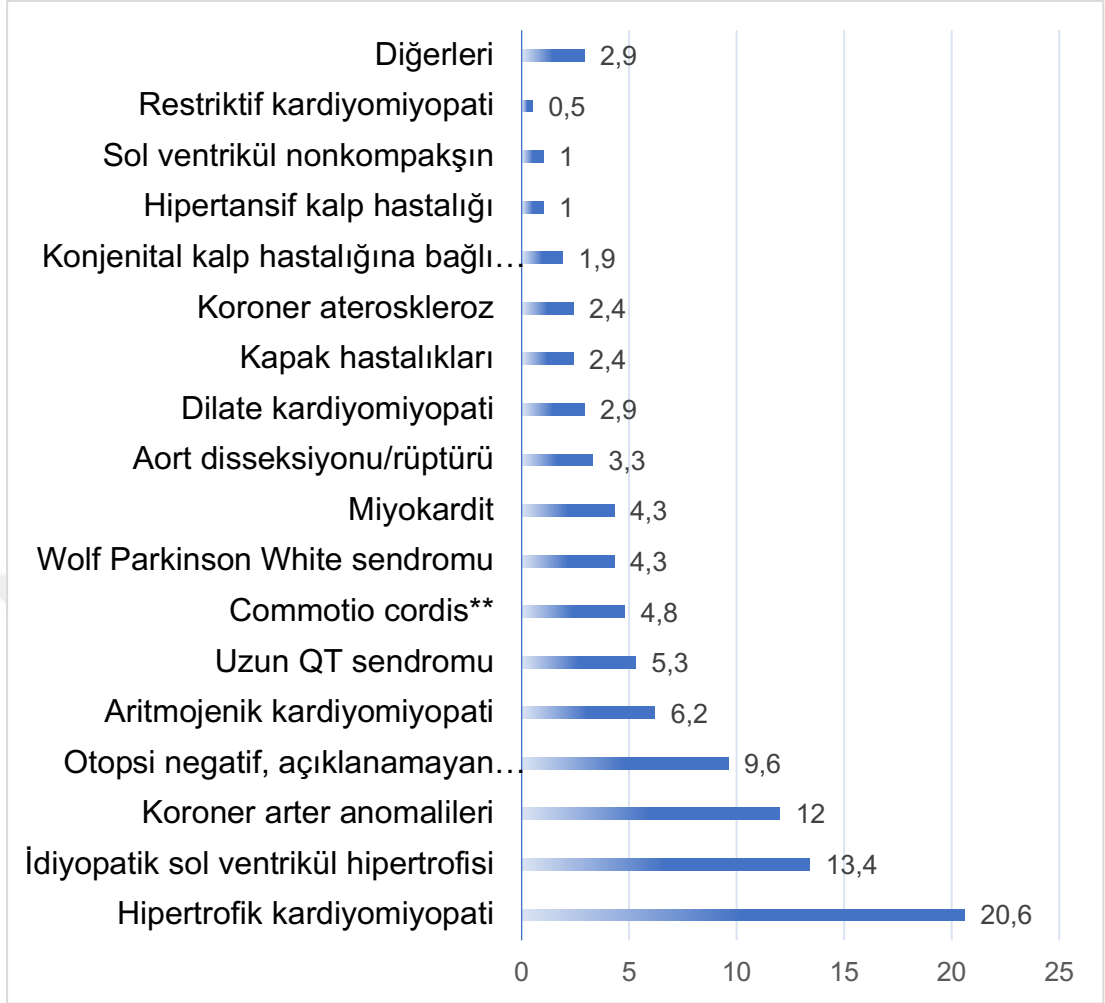
Tablo- 3: Ani kardiyak ölüm insidansını gösteren çalışmalar.

Çalışma	Çalışmanın yapıldığı yıl aralığı	Çalışmanın yapıldığı yaş aralığı	İnsidans
Van Camp ve ark. (23)	1983-1993	13-24	1:213,000
Maron ve ark. (24)	1985-1997	16-17	1:217,000
Drezner ve ark. (25)	2006-2007	14-17	1:64,000
Maron ve ark. (26)	1986-2011	12-18	1:150,000
Robert ve Stovitz (27)	1993-2012	12-19	1:417,000
Robert ve Stovitz (27)	2003-2012	12-19	1:919,000
Toresdahl ve ark. (28)	2009-2011	14-18	1:88,000
Drezner ve ark. (29)	2003-2012	14-18	1:71,000

AKÖ, genç sporcularda sahalarda ölümlerin başta gelen sebebidir. Genç sporcularda görülen AKÖ'nün en sık sebebi hipertrofik kardiyomiyopatidir. Diğer AKÖ sebepleri olarak; aritmojenik sağ ventrikül kardiyomiyopatisi, dilate kardiyomiyopati, miyokardit, koroner arter anomalileri, doğuştan kalp hastalıkları, aort diseksiyonu, göğüse alınan travmalar (commotio cordis) ve aritmiler (herediter, Wolff Parkinson White sendromu (WPW), uzun ve kısa QT sendromları, Brugada sendromu, katekolaminerjik polimorfik ventriküler taşikardi) sayılabilir (Tablo-4, Şekil-1) (15,16,19,20,22,30). AKÖ görülen olguların çoğunda ne yazık ki ilk bulgu ve semptom, kardiyak arrest şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bir başka deyişle sınırlı sayıdaki sporcu öncü kalp hastalığının farkındadır.

Tablo- 4: Genç sporcularda görülen ani kardiyak ölümün sebepleri.

Hipertrofik kardiyomiyopati
Aritmojenik sağ ventrikül kardiyomiyopatisi
Dilate kardiyomiyopati
Koroner arter hastalıkları <ul style="list-style-type: none">- Doğuştan koroner arter anomalileri- Geçirilmiş Kawasaki hastalığı- Erken aterosklerotik koroner arter hastalığı
Doğuştan kalp hastalıkları <ul style="list-style-type: none">- Aort stenozu- Aort koarktasyonu- Pulmoner vasküler obstrüktif hastalık- Mitral valv prolapsusu
Aritmiler <ul style="list-style-type: none">- Uzun QT sendromları (doğuştan yada kazanılmış)- Kısa QT sendromu- Brugada sendromu- Wolff Parkinson White sendromu- Katekolaminerjik polimorfik ventriküler taşikardi- Mobitz tip 2 AV blok
İdiyopatik, otopsi bulgusu olmayan

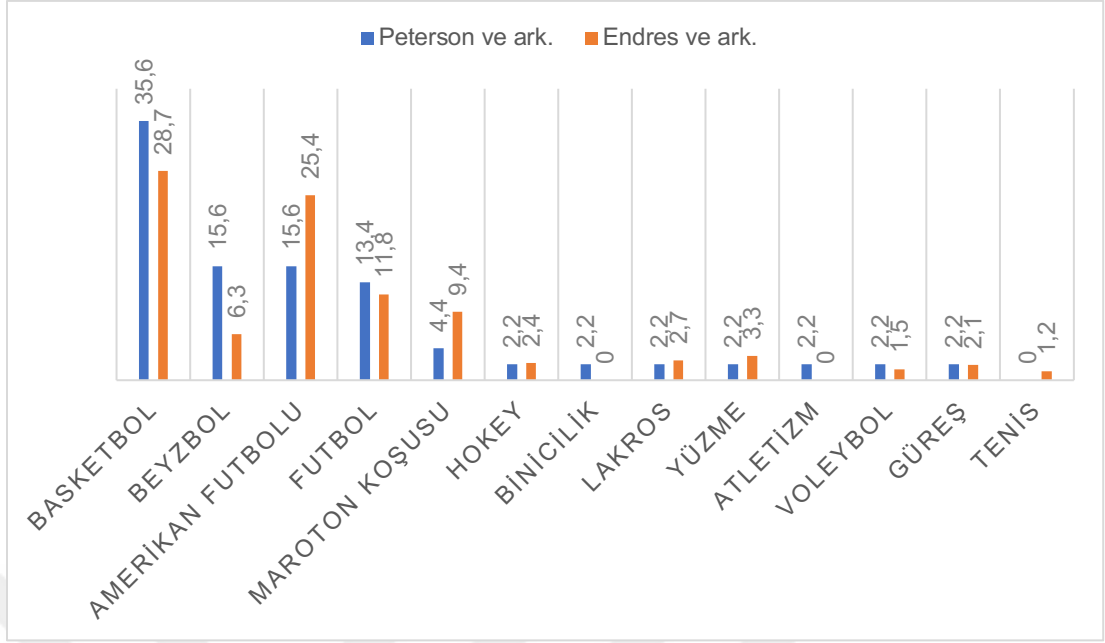


Şekil- 1: Sporcularda ani kardiyak ölüm sebepleri.

***AKÖ:** Ani kardiyak ölüm.

****Commotio cordis:** göğüse alınan travmalar.

Peterson ve ark. yaptığı 4 yıllık prospektif analizde branşlara göre AKÖ sıklığına bakıldığında basketbol %28.7 ile ilk sıradadır. Sırasıyla onu Amerikan futbolu, futbol, maraton koşusu takip etmektedir (22). Endres ve ark. yaptığı 2007-2015 yıllarını kapsayan başka bir çalışmada yine basketbol %35.6'lık yüzde ile en sık AKÖ görülen branş olarak bulunmuştur. Basketbolu beyzbol, Amerikan futbolu, futbol, maraton koşusu takip etmiştir (30). Bu iki çalışmadaki AKÖ vakalarının branşlara göre dağılımı Şekil-2'de grafiksel olarak özetlenmiştir (22,30).



Şekil- 2: Branşlara göre AKÖ* vakalarının dağılımı.
*AKÖ: Ani kardiyak ölüm.

Spora Katılım Öncesi Değerlendirme

AKÖ'yü ve sakatlıkları önlemek için çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Bu stratejilerin başında spora katılım öncesi değerlendirme (SKÖD) gelmektedir. Bunun için en uygun zaman sezonun başlamasından önceki 6-8 haftalık zaman dilimidir. Yapılan çalışmalar, sporcuların yıllık anamnez ve fizik muayene ile değerlendirilmesine ek olarak EKG ile değerlendirmenin mevcut kardiyak ölüm sebeplerinin önüne geçmede etkin bir yöntem olduğunu göstermiştir. EKG ve ek laboratuvar testlerinin SKÖD'ye dahil edilip edilmemesi konusunda henüz bir görüş birliği yoktur. Yapılan bazı çalışmalar EKG'nin rutin kullanımının AKÖ sıklığında azalmayı sağladığını göstermiştir. AKÖ görülen sporcuların çoğunda dinlenme halinde çekilen EKG'de değişiklikler görülür. Ne yazık ki AKÖ genellikle hastalığın ilk bulgusu olarak ortaya çıkar. Bu yüzden rutin tarama programlarına EKG'nin eklenmesi son derece önemlidir (31–34). Fakat günümüzde hala EKG'nin rutin taramanın bir parçası olmaması gerektiğini öne süren yayınlar da mevcuttur (35,36). SKÖD hedefleri Tablo-5'de verilmiştir (36).

Tablo- 5: Spora katılım öncesi değerlendirme hedefleri.

Sporcuların güvenliğinin maksimum düzeyde sağlanması
Spor esnasında yaşamı tehdit edecek ve ani kardiyak ölüme sebep olabilecek risklerin tanımlanması
Sporcunun mevcut kronik hastalıkları ile ilgili olarak katılım şartlarının ve tedavi planının belirlenmesi (Örnek: hipertansiyon, diyabet gibi..)
Daha önceden geçirilmiş olan kas-iskelet sistemi yaralanmalarını değerlendirmek ve tespit edilen yeni yaralanmalar ile ilgili rehabilitasyon planını yapmak
Sporcunun performansına etki eden durumların tespit edilmesi ve engellenmesi (Örnek: Egzersiz ile ilişkili astım)
Spora katılımın gereksiz yere kısıtlanmasının önüne geçmek

Sporcularda EKG Değerlendirmesi

EKG, kalbin elektriksel aktivitesinin grafiksel temsilidir. Günümüz tıbbında kalp ile ilişkili patolojilerin saptanmasında non-invaziv önemli bir tanı aracıdır. Basit, kolay uygulanabilir oluşu ve kısa sürede sonuç veren bir test olması bakımından yeri tartışılmazdır. EKG'nin yorumlanması hekimin bilgisi dahilinde mümkündür. Bu yüzden hekimin doğru EKG yorumlama konusundaki bilgi, deneyim ve eğitimi kritiktir. İster tanı ister tarama amaçlı olsun sporcularda AKÖ'ye sebep olabilecek patolojileri saptamada önemli bir yardımcıdır. EKG'nin değerlendirilmesi ve yorumlanması; ister kardiyovasküler sistem ile ilişkili semptomların değerlendirilmesinde, ister ailede kalıtsal kalp hastalığı öyküsü veya erken AKÖ öyküsü olan sporcuların değerlendirilmesinde, isterse asemptomatik sporcuların taranması için kullanılsın, sporcu sağlığı ile ilgilenen tüm hekimler için zorunlu bir beceridir. Çoğu ülkede sporcuların EKG yorumlanmasında doktorların bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür. Çünkü sporcu kalbinde ortaya çıkan fizyolojik adaptasyonları patolojik bulgulardan ayırmak hekimin bilgisi dahilinde mümkündür. Sporculardaki normal fizyolojik adaptasyonları altta yatan patolojiyi düşündüren belirgin anormal bulgulardan ayıran modern EKG

yorumunda hekim eğitimine ihtiyaç vardır. Bu yüzden araştırmacılar, sporcularda EKG yorumlanması ile ilgili standartları belirlemek üzere bir araya gelmişlerdir. Bu toplantılarda amaç; sporculardaki normal EKG değişikliklerini, AKÖ ile ilişkili ve ileri değerlendirme gerektiren anormal EKG bulgularından ayırt etmelerine yardımcı olacak kapsamlı bir kaynak geliştirmektir (37,38). Zaman içerisinde yapılan araştırmalar ve veriler ışığında yapılan güncellemeler AKÖ'ye sebep olabilecek patolojileri saptamada EKG'nin doğruluğunu arttırmış ve yanlış pozitiflik oranını azaltmıştır (38).

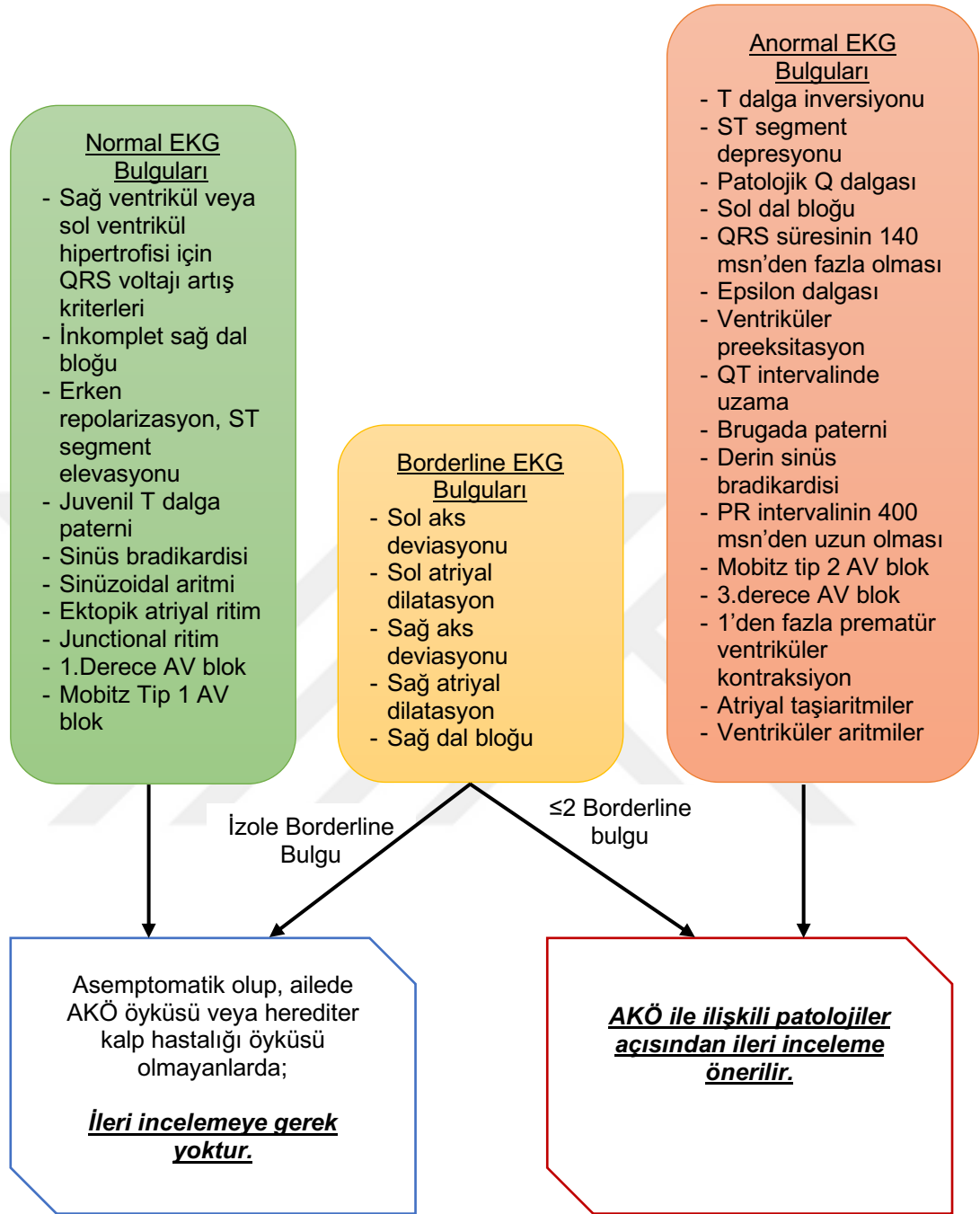
Sporcularda EKG Kriterlerinin Son On Yıldaki Değişimi

Son on yılda, EKG yorumlama standartları, genç atletlerde potansiyel olarak yaşamı tehdit eden kardiyak durumları saptamanın doğruluğunu artırmak ve aynı zamanda yanlış pozitif sonuçları sınırlandırmak için çeşitli modifikasyonlardan geçmiştir (38). 2005 yılında Kardiyak Rehabilitasyon ve Egzersiz Fizyolojisi Çalışma Grubunun Spor Kardiyolojisi Çalışma Grubu ve Avrupa Kardiyoloji Derneği Miyokard ve Perikardiyal Hastalıklar Çalışma Grubu tarafından sporculardaki anormal EKG bulguları tanımlanmıştır (39). Bu bildiri sonrasında yapılan klinik çalışmalar ışığında Avrupa Kardiyoloji Derneği 2010 yılında sporcu EKG'lerinin yorumlanmasına modern standartları getiren ve öncülük eden bildirisini yayınlamıştır (40). 2011 yılında genç sporcular için modifiye edilmiş ve güncellenmiş bir kılavuz yayınlandı (41). 2012 yılında, önde gelen spor hekimleri, kalıtsal kalp hastalıkları uzmanları ve genç rekabetçi sporcuların kardiyovasküler değerlendirmesinde uzmanlığa sahip spor kardiyolojisi doktorları, çağdaş standartları yeniden tanımlamak için Seattle, Washington'da bir araya gelmiştir (37). Son olarak Şubat 2015'te EKG değerlendirme kriterlerini güncelleştirmek ve sporcularda AKÖ ilişkili durumlarda EKG anormalliklerini saptamak için bir rehber hazırlamak amacıyla konunun önde gelen isimleri bir araya gelmiş ve günümüzdeki modern yaklaşım ortaya konmuştur (38). Çalışmadaki kriterler asemptomatik 12-35 yaş aralığındaki sporcular baz alınarak geliştirilmiştir. Bu çalışmanın en önemli

özelliği 12-16 yaş aralığındaki adölesan sporcular için spesifik tavsiyelerde bulunmasıdır (38,42).

Tarihsel sürece içerisinde EKG standartlarında yapılan her revizyon AKÖ ile ilişkili EKG'deki patolojik bulguları saptama duyarlılığını korurken özgülüğün daha da iyileşmesini sağlamıştır. Sporculardaki EKG bulgularının özeti ve yaklaşım şeması Şekil-3'de özetlenmiştir (38).





Şekil- 3: Sporcularda EKG bulgularının değerlendirilmesi.

EKG: elektrokardiyografi, **AV:** atriyoventriküler, **AKÖ:** ani kardiyak ölüm. British Journal of Sport Medicine 2017 yılı 51.sayıdan alınarak çevrilmiştir.

Sporcularda Normal EKG Bulguları

Uzun zamandır ve sürekli yapılan (haftada en az 4 saat) egzersiz sonucunda kalpte ortaya çıkan yapısal değişikliklerin EKG'ye yansımalarıdır. Düzenli egzersize fizyolojik adaptasyonlardır. Aile öyküsü olmayan asemptomatik sporcularda ileri inceleme gerekmez. Sporcularda fiziksel aktiviteye yanıt olarak ortaya çıkan ve normal olarak değerlendirilen EKG bulguları Tablo-6'da özetlenmiştir (38).

Sporcularda Borderline EKG Bulguları

Yapılan son çalışmalarda, daha önce patolojik olarak kabul edilen bazı EKG bulgularının spora bağlı kardiyak remodelling sonucu ortaya çıkmış değişiklikler olabileceği ve tek başına bulunmasının altında yatan bir kalp hastalığına işaret etmediği yönünde değerlendirilmiştir. Tek başına borderline EKG bulgularından birinin saptanması ileri inceleme gerektirmediğini göstermez. EKG de birden fazla borderline bulgunun olması ya da ailede AKÖ öyküsü olması veya sporcunun herhangi bir semptomunun olması durumunda ileri inceleme gereklidir (Tablo-7) (38).

Sporcularda Patolojik EKG Bulguları

Ani kardiyak ölüm ile ilişkili birçok hastalık, istirahat halinde çekilen EKG'de bulgular verir. EKG de bu anormallikler saptandığında, mutlaka sporcunun kişisel ve aile öyküsü kapsamlı bir şekilde sorgulanmalı ve altında yatan patolojik durumun tespiti için ileri incelemeler yapılmalıdır (Tablo- 8) (38).

Tablo- 6: Sporcularda normal kabul edilen EKG bulguları.

Bulgu	Tanım
Sol ventrikül hipertrofisi	V1'deki S amplitüdü ile V5 veya V6'daki R amplitüdünün (hangisi R amplitüdü daha büyükse) toplamının >3.5mV olması
Sağ ventrikül hipertrofisi	V1'deki R amplitüdü ile V5 veya V6'daki S amplitüdünün (hangi S amplitüdü daha büyükse) toplamının >1,5mV olması
İnkomplet sağ dal bloğu	V1'de rSR' paterni D1 veya V6'da qRS paterni QRS süresi <120 msn
Erken repolarizasyon	İnferior ve/veya lateral derivasyonlarda J noktasından 1,5 mV'dan daha yüksek elevasyonu İnferior ve/veya lateral derivasyonlarda konkav ST elevasyonu
Sinüs bradikardisi	Kalp hızının <60/dk ve ≥30/dk olması
Sinüzoidal aritmi	Solunum ile birlikte kalp hızında meydana gelen değişimdir. İspirasyon sırasında kalp hızı artarken ekspirasyon sırasında azalır.
Ektopik atriyal ritim (low atriyal ritim)	Kalp hızı <100/dk iken P dalga morfolojisinin, sinüs P dalgası morfolojisinden farklı olarak görülmesi
Junctional kaçış ritmi	QRS kompleksinin hızı, P dalgası yada sinüs ritim hızından daha fazladır. P dalgası ile QRS arasında ilişki yoktur.
1.derece AV blok	Her atriyal atım ventriküle iletilir. Her QRS dalgasından önce P dalgası gelir. Fakat atriyumla ventrikül arasındaki iletinin gecikmesinden dolayı PR mesafesinde uzama görülür. PR intervali 200-400 msn arasındadır.
Mobitz tip 1 (Wenckebach) 2.derece AV blok	PR intervali kademeli olarak uzar ve en sonunda bir P dalgasını QRS intervali takip etmez. PR intervali uzarken iki ardışık R-R intervali kısalır.
Juvenil T dalga paterni	16 yaşından küçük sporcularda V1-V3 derivasyonlarında T dalgasının inversiyonudur.

mV: milivolt, **msn:** milisaniye, **AV:** atriyoventriküler, **EKG:** elektrokardiyografi.

Tablo- 7: Sporcularda borderline EKG bulguları.

Bulgu	Tanım
Sol aks deviasyonu	Yaşa göre kalp aksının sola doğru yön değiştirmesi
Sol atriyal genişleme	D1 ve D2'de P süresinin >120 msn olması, V1'de P dalgasının >1 mV ve >40 msn olarak görülmesi
Sağ aks deviasyonu	Yaşa göre kalp aksının sağa doğru yön değiştirmesi
Sağ atriyal genişleme	D2, D3 veya aVF'de P amplitüdünün >2,5mm olması
Sağ dal bloğu	V1'de rSR' paterni, V6'da R/S <1 ve QRS intervalinin >120 msn olması

mV: milivolt, **msn:** milisaniye.

Tablo- 8: Sporcularda patolojik EKG değişiklikleri.

Bulgu	Tanım
T dalga inversiyonu	aVR, D3, V1 derivasyonları hariç (Bu derivasyonlarda T dalgası normalde negatiftir.) iki veya daha fazla komşu derivasyonda ≥ 1 mm derinlikte negatif T dalgası Not: <16 yaş sporcularda V1-V3'de T dalga inversiyonu normal olarak görülmektedir.
ST segment depresyonu	İki veya daha fazla ardışık derivasyonda ST segmentinin 0,5 mm'den daha derin olması
Patolojik Q dalgası	D3 ve aVR derivasyonları hariç en az 2 derivasyonda Q/R oranı $\geq 0,25$ yada Q dalgasının süresinin ≥ 40 msn'den büyük olması
Sol dal bloğu	QRS süresi ≥ 120 msn olması, V1'de negatif QRS kompleksi ile birlikte D1 ve V6 derivasyonlarında dikey monofazik R dalgası olması
İntraventriküler iletim gecikmesi	Herhangi bir QRS süresinin ≥ 140 msn olarak saptanması
Epsilon Dalgası	V1-V3 derivasyonlarında QRS kompleksi ile T dalgasının başlangıcı arasında belirgin düşük genlikli pozitif sapma veya çentikli olması
Ventriküler preeksitasyon	QRS ≥ 120 msn, PR < 120msn ve delta dalgası varlığı
Uzun QT	Düzeltilmiş QT intervalinin yaşa göre belirlenen sınırın üzerinde olması
Brugada tip 1 EKG paterni	V1-V3 derivasyonlarından en az birinde ST segment elevasyonunu takiben negatif T dalgası olması
Derin sinüs bradikardisi	Kalp hızı <30/dk veya sinüs duraksamalarının 3 sn üzerinde olması
Derin 1.derece AV blok	PR intervalinin ≥ 400 msn olması
Mobitz tip II 2.derece AV blok	Sabit PR intervali ile birlikte iletilmeyen P dalgasının olması
3.derece AV blok	Atriyum ve ventriküllerin birbirinden bağımsız olarak uyarılması, atriyal hız kendi içinde düzenlidir, ventriküler hız kendi içinde düzenlidir
Prematüre ventriküler kontraksiyon	10 sn zaman diliminde ≥ 2 prematür ventriküler kontraksiyonun bulunması
Atriyal taşiaritmi	Supraventriküler taşikardi, atriyal flutter, atriyal fibrilasyon bulguları olması
Ventriküler taşiaritmi	Ventriküler bigemine, trigemine, non-sustained (30 sn'den kısa süren) taşiaritmiler olması

mV: milivolt, **msn:** milisaniye, **sn:** saniye, **dk:** dakika.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Bursa ilinde 2019-2020 yılları arasında aktif olarak yarışmalı spor yapan 6-18 yaş arasındaki 241 sporcu alındı. Çalışma için Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19 Şubat 2020 tarih, 2020-3/23 nolu kararı ile etik kurul onayı alındı.

Çalışmaya alınacak sporcu sayısını belirlemek amacıyla Türkiye Cumhuriyeti Bursa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'nden alınan bilgiye göre; Temmuz 2019 itibari ile Bursa ilinde 6-18 yaş arası futbol hariç lisanslı sporcu sayısının 117.955 ve aktif olan sporcu sayısının 14.266 olduğu öğrenildi. Literatüre göre sporculardaki anormal EKG bulgularının insidansı %11,6 olarak bildirildiği için (43) güç analizi sonucu 261 sporcuya EKG çekilmesi ve değerlendirilmesi planlandı.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü ile iletişime geçilerek detaylı bilgilendirme yapıldı ve kulüp yönetiminden izin alındı. Daha sonra sporculara ve ailelerine araştırma ve amacı ile ilgili bilgilendirme yapıldı. Çalışmaya kendi ve ebeveynlerinin rızası ile katılmak isteyen 245 sporcu alındı.

Sporcu hedefine ulaşılamamasının en önemli sebebi 2020 Mart ayı ile birlikte ülkemizde de görülmeye başlayan COVID-19 pandemisidir. Pandemi nedeniyle çocukların spora katılımları, kısıtlamalar ile birlikte en az %50 oranında azalmıştır. Aynı zamanda belli bir dönem tam kapanma uygulaması ile birlikte tüm amatör müsabakalar ertelenmiş, antrenmanlara ara verilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri Tablo 9 da verilmiştir.

Tablo- 9: Çalışmaya dahil edilme kriterleri.

6-18 yaş aralığında olmak
Yarışmalı spor dallarından birinde mücadele ediyor olmak
T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından müsabakalara katılabilmek için verilen ilgili dala ait sporcu lisansına sahip olmak
Daha önceden bilinen doğuştan kalp hastalığı öyküsü olmamak

EKG Örneklerinin Toplanması

Bursa Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü yetkilileri ile görüşülüp gönüllü olan sporcular belirlendikten sonra uygun antrenman saati ve günlerinde antrenman sahasına gidilerek gönüllü sporcuların doğum tarihi, cinsiyet, vücut ağırlığı ve boy bilgileri kaydedildi. EKG çekim öncesinde tüm gönüllülere 5 soru yöneltilerek cevapları forma kaydedildi (Ek-1) (Tablo- 10).

Tablo- 10: Sporculara EKG çekimi öncesinde yöneltilen sorular.

Kaç yıldır spor yapmaktasınız?
Daha önce spora katılım öncesi değerlendirme ve sağlık raporu almak amacıyla bir doktor tarafından muayene edildiniz mi?
Muayene esnasında EKG çekildi mi?
Daha önce çocuk kardiyoloğu tarafından değerlendirildiniz mi?
Daha önceden bilinen bir sağlık sorunuz ve kullandığınız ilacınız var mı?

EKG: elektrokardiyografi.

EKG çekiminde her sporcu için tek kullanımlık probler kullanıldı ve çekim alanı yüzey dezenfektanı ile silinip ortam havalandırıldı. EKG çekimi, spora başlamadan önce ve en az 15 dakikalık dinlenme periyodundan sonra yapıldı. EKG çekiminin öncesinde çalışmaya alınan tüm sporculara kalp oskültasyonu yapıldı ve kaydedildi.

EKG problemleri uluslararası kriterlere göre standart noktalara yerleştirildi. (38).

Tablo- 11: EKG problemlerinin yerleşimi.

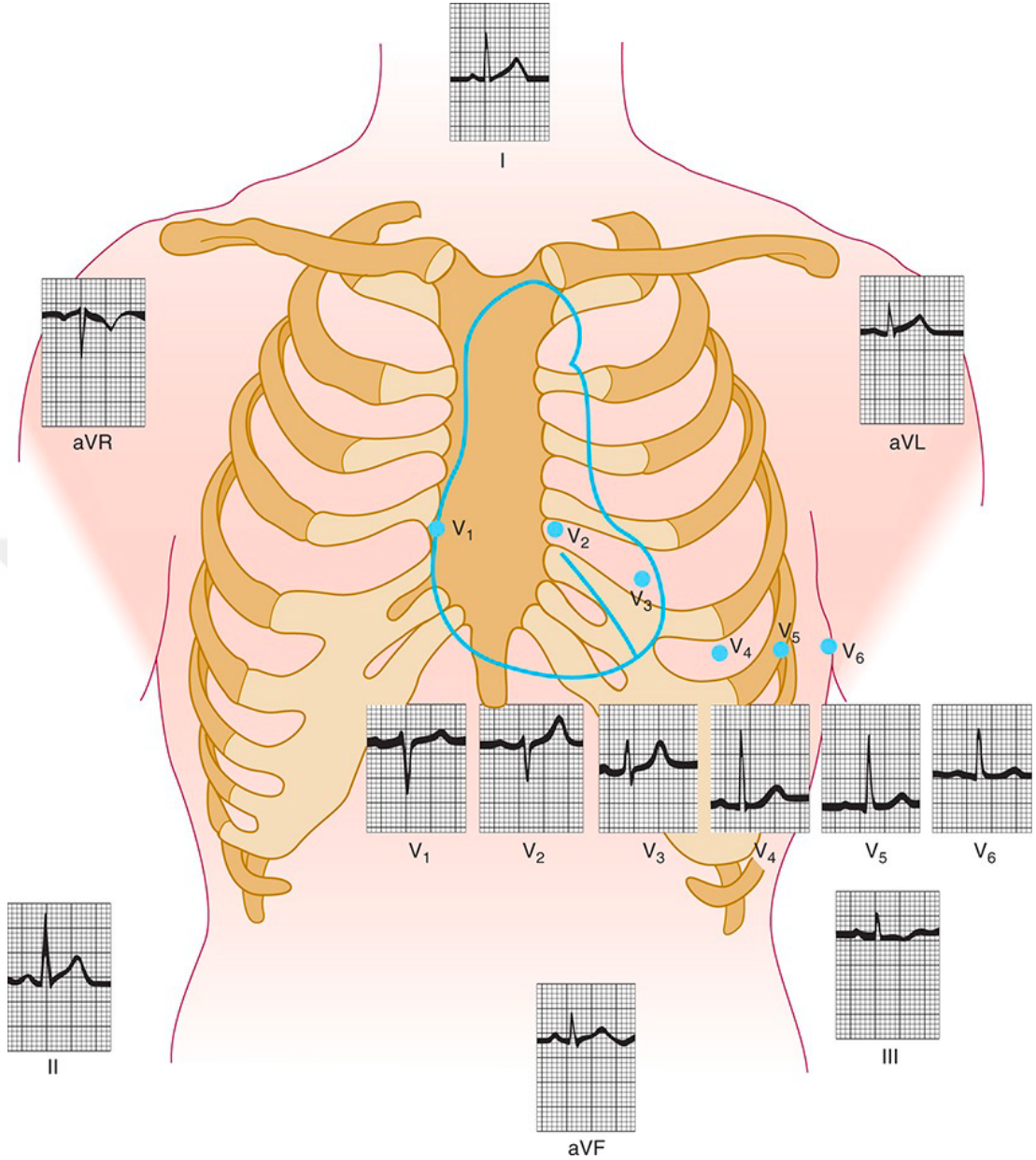
Ekstremiteler Derivasyonları	
Kırmızı elektrot	Sağ üst ekstremiteler, el bilek iç kısmı
Siyah elektrot	Sağ alt ekstremiteler, ayak bilek iç kısmı
Sarı elektrot	Sol üst ekstremiteler, el bilek iç kısmı
Yeşil elektrot	Sol alt ekstremiteler, ayak bilek iç kısmı
Göğüs Derivasyonları*	
V1	Sternum ile sağ 4.interkostal aralığın kesişim noktası
V2	Sternum ile sol 4.interkostal aralığın kesişim noktası
V3	V2 – V4 elektrotlarının orta noktası
V4	Sol 5.interkostal aralık ile mid-klavikular** hattın kesişim noktası
V5	Sol 5.interkostal aralık ile anterior aksiller*** hattın kesişim noktası
V6	Sol 5.interkostal aralık ile mid-aksiller**** hattın kesişim noktası

*Göğüs derivasyonlarında problemlerin yerleştirileceği noktaların tespitinde anahtar lokalizasyon olarak Luois açısı (angulus sterni) kullanılmıştır. Burası manubrium sterni ile corpus sterninin birleştiği noktadaki açıdır. Karşısında 2.kosta yer almaktadır.

**Mid-klavikular hat: Klavikula orta noktasından geçen hayali çizgi.

***Anterior aksiller hat: Aksillanın ön kıvrımından geçen hayali çizgi.

****Mid-aksiller hat: Aksillanın tepe noktasından geçen hayali çizgi.



Şekil- 4: EKG elektrotlarının yerleşimi.

Ganong's Review of Medical Physiology, 26th Edition kitabından alınmıştır.

EDAN SE-1201 marka EKG cihazı kullanılarak 25 mm/sn hız ve 1mV=10 mm standartta çekim yapıldı ve örnekler kayıt altına alındı. Çekim esnasında voltajın çok yüksek olduğu durumda 1mV=5mm (yarı-standardizasyon), voltajın çok düşük olduğu durumda 1mV=20mm (iki kat standardizasyon) olacak şekilde ayarlandı. EKG değerlendirilirken hesaplamalar normal standardizasyona çevrilerek yapıldı.

EKG verileri 2017’de uluslararası konsensüs tarafından belirlenen kriterler baz alınarak değerlendirildi (38) (Tablo-8). EKG örnekleri araştırmayı yapan hekim tarafından değerlendirildikten sonra çalışma gözlemcisi olan iki ocuk kardioloji uzmanı tarafından da kontrol edildi. EKG’ler değerlendirilirken standardizasyonu sağlamak için değerlendirme formu kullanıldı (Ek-2). Şekil 6’da gönüllü sporcuya ait EKG örneği ve Şekil 7’de bu EKG’ye ait değerlendirme formu görölmektedir.



ULUDAG UNIVERSITESI COCUK KARDIYOLOJİ EKG RAPORU

ID : 3 M [] A []

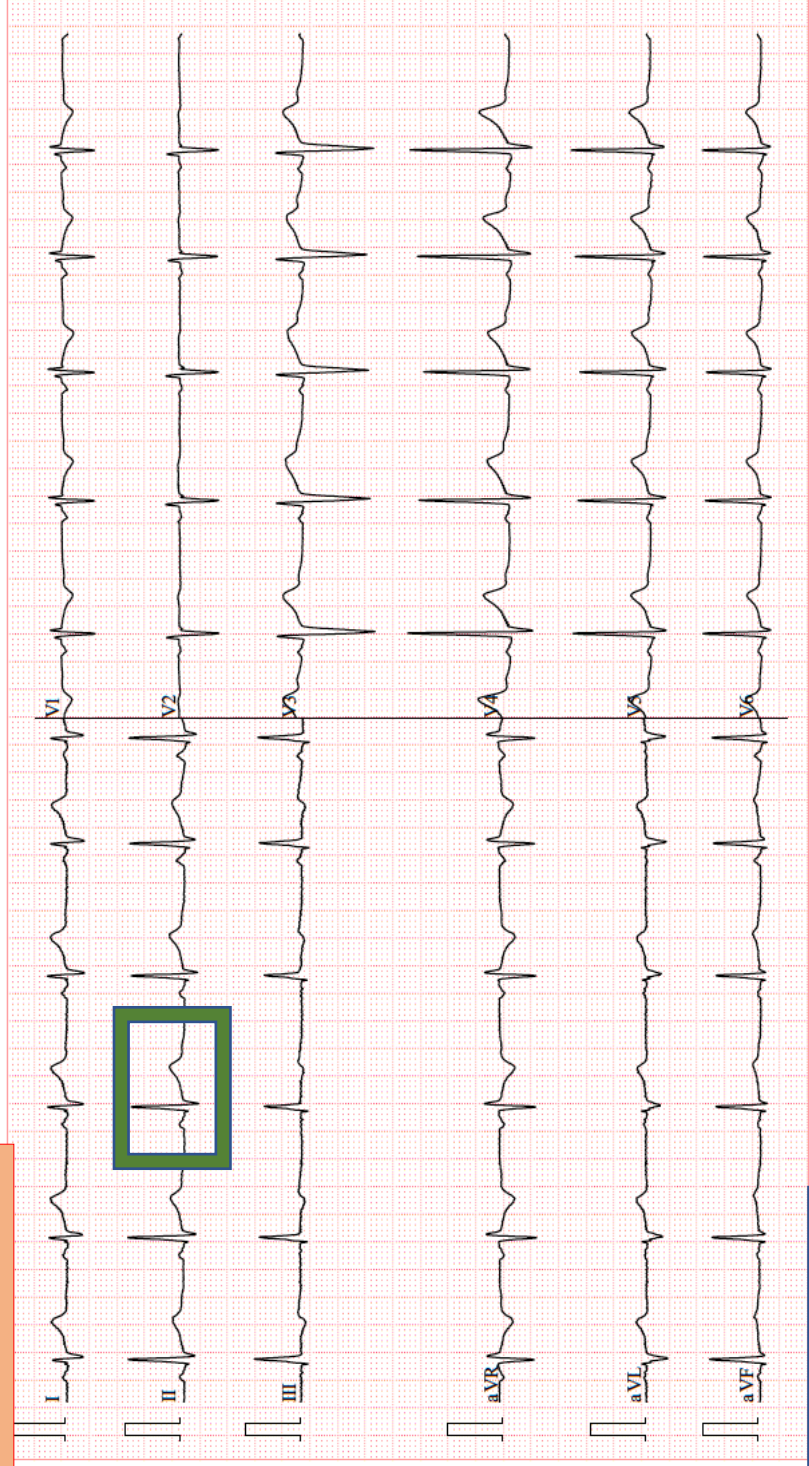
12/08/2004 16yıl Kadın

Teşhis Bilgisi:

--- Interpretation based on pediatric criteria ---
Sinus arrhythmia
rSf(V1) - probable normal variant
Normal ECG

P : 108 ms
PR : 128 ms
QRS : 92 ms
QT/QTc : 420/444 ms
P/QRS/T : 54/85/27 °
RV5/SV1 : 1.377/0.593 mV

Yorumlu Rapor:



0.67-43Hz AC50 25mm/s 10mm/mV 2*5.0s 67 SE-1201 V1.43 Glasgow V28.6.0

10-11-2020 19:27:19

Şekil- 5: Örnek çalışma EKG'si.

KİMLİK BİLGİLERİ	EKG SIRA NO	3
	EKG ÇEKİM TARİHİ	10/11/2020
	BRANŞ	Tekvando
	ADI VE SOYADI	M***** A*****
	DOĞUM TARİHİ / YAŞ	12/08/2004 – 16yaş
	CİNSİYET	K
	TELEFON	****
	VÜCUT AĞIRLIĞI	63
	BOY	174
	VÜCUT KİTLE İNDEKSİ (VKİ)	20,8
STANDARDİZASYON	Tam	
HIZ (/dk)	67	
RİTİM	Sinüs	
P DALGASI	AKSI	D1:+, AVF:+, 54°
	SÜRESİ	108
	AMPLİTÜD	0-1 küçük kare arası
PR MESAFESİ	128	
PATOLOJİK Q DALGASI	GÖRÜLDÜĞÜ DERİVASYON	Yok
	AMPLİTÜD	-
	SÜRE	-
QRS	AKS	D1:+, AVF:+, 85°
	SÜRE	92
QTc	BAZETT	410
	FRİDERİCİA	390
	CİHAZIN ÖLÇTÜĞÜ	444
ST SEGMENTİ	ELEVASYON	Yok
	DEPRESYON	Yok
T DALGASI	AMPLİTÜD	1-2 küçük kare arası
	MORFOLOJİSİ	Normal
	AKSI	27°
U DALGASI	Yok	
HİPERTROFİ BULGUSU	V5R	1,37mV
	SV1	0,59mV
DAL BLOĞU	İnkomplet sağ dal bloğu	
ERKEN REPOLARİZASYON BULGUSU	Yok	
SONUÇ	İnkomplet sağ dal bloğu	

Şekil- 6: Örnek EKG değerlendirme formu.

Mavi renkli kutu: EKG standardizasyonu

Turuncu renkli kutu: Cihazdan elde edilen EKG verileri

Tüm EKG verileri araştırmacı tarafından değerlendirme formundaki ölçümler yapılarak kaydedildi. QTc süreleri Bazett ve Fridericia formülü ile hesaplandı. Cihazın hesapladığı QTc süresi araştırmacı tarafından yapılan hesaplama ile teyit edildi. Cihazın saptamış olduğu patolojik QTc verileri araştırmacı tarafından hesaplanmış QTc verileri ile karşılaştırıldıktan sonra, araştırmacı tarafından hesaplanmış QTc verilerine göre uzun ya da kısa QT değerlendirmesi yapıldı.

Çocuklardaki EKG değerlendirme kriterleri, erişkinlerden farklılık ve yaşa göre değişim göstermektedir. Normal kabul edilen EKG verileri “Pediatric Electrocardiography – An Algorithmic Approach to Interpretation” referans kabul edilerek değerlendirilmiştir (44).

Semptomu olan oskültasyon ile üfürüm duyulan ve EKG anormalliği saptanan tüm sporculara, detaylı değerlendirme amacıyla Bursa Uludağ Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı polikliniğinde muayeneye randevusu oluşturuldu.

İstatistiksel Analiz

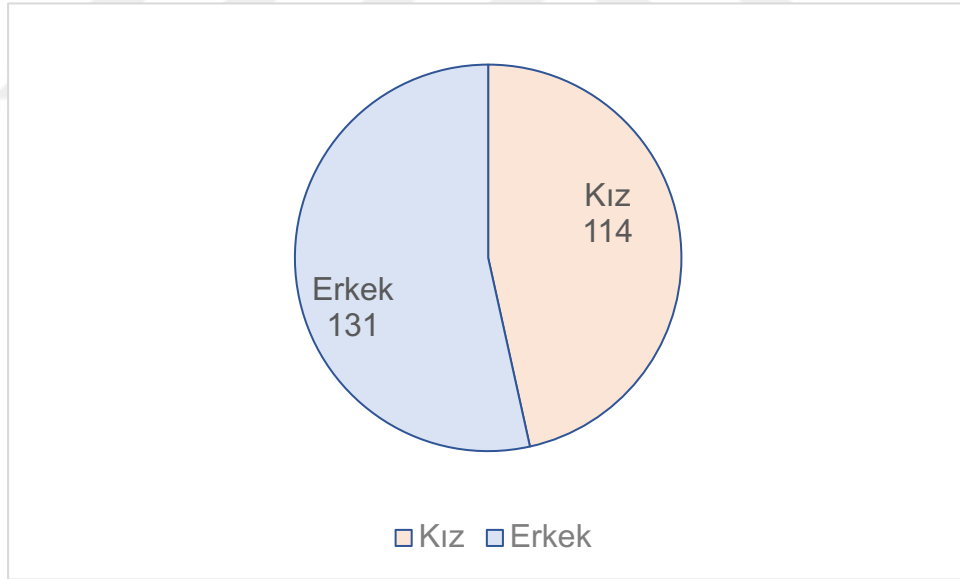
Çalışmada istatistiksel analizlerin elde edilmesinde IBM SPSS 23.0 programı kullanılmıştır. Nicel değişkenler ortalama ve standart sapma ile nitel değişkenler ise yüzde ve gözlem sayısı (n) ile özetlendi. İki nitel değişken arasındaki ilişki ki-kare analizi ile incelendi. Değişkenler arasındaki ilişkiler ise Spearman korelasyon analizi ile incelendi. Bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında normal dağılım varsayımı sağlanmadığı için Mann-Whitney testi kullanıldı. Bağımsız ikiden fazla grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise, normal dağılım varsayımı sağlanmadığı için Kruskal-Wallis testinden yararlanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan sporcuların %46,5'i kız (n=114) ve %53,5'i erkekti (n=131) (Tablo-12, Şekil-7). Erkek ve kız sporcularla ilgili olarak elde edilen antropometrik veriler Tablo-13'de özetlenmiştir.

Tablo- 12: Sporcuların cinsiyete göre dağılımı.

	Sayı	Yüzde (%)
Kız	114	46,5
Erkek	131	53,5
Toplam	245	100



Şekil- 7: Sporcuların cinsiyete göre dağılımı.

Tablo- 13: Sporcuların antropometrik ölçümleri.

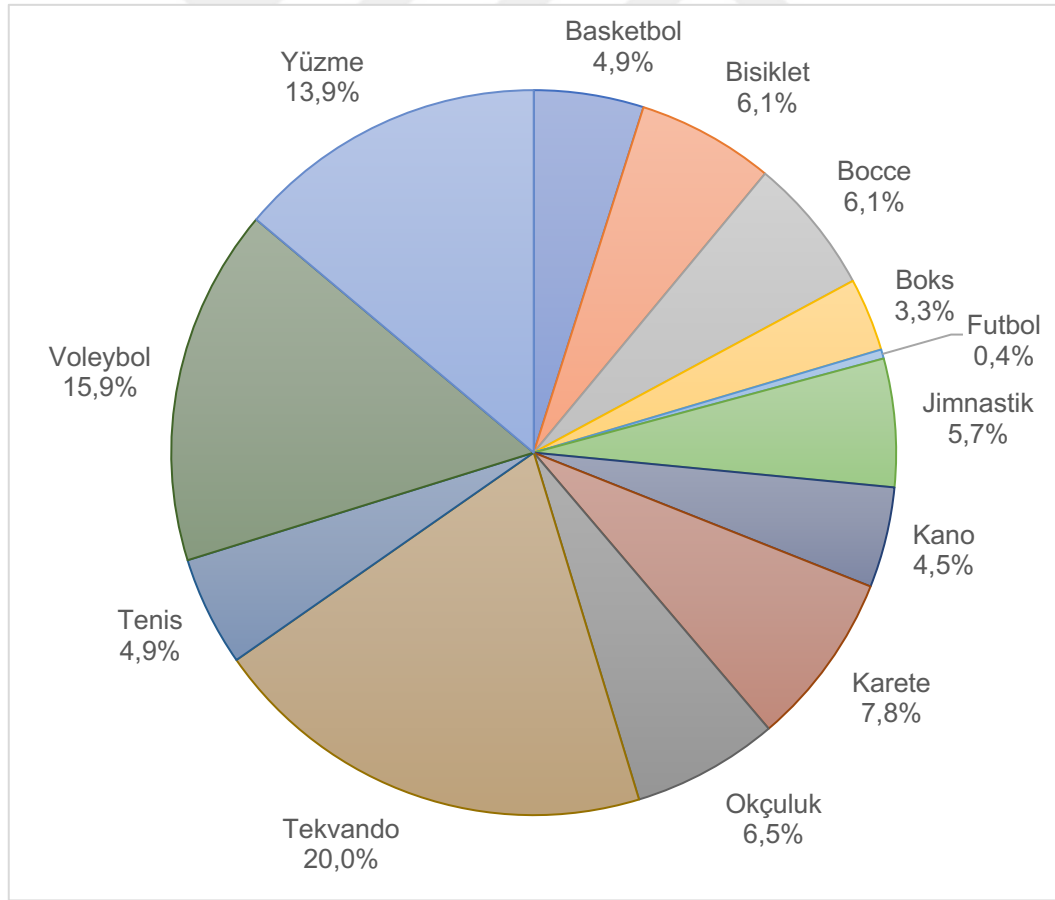
Kız				
	En küçük	En büyük	Medyan	Standart Sapma
Yaş	6	18,5	14,4	2,88
Ağırlık (kg)	14	73	50	14,5
Ağırlık SDS	-4,08	2,35	-0,34	1,39
Boy (cm)	108	183	162	0,15
Boy SDS	-2,12	3,63	0,52	1,23
VKİ*	8,7	27,10	19,2	3,66
VKİ* SDS	-7,54	2,11	-0,55	1,74
Erkek				
	En küçük	En büyük	Medyan	Standart Sapma
Yaş	7	18	15,2	2,69
Ağırlık (kg)	16	100	60	18,2
Ağırlık SDS	-3,54	2,73	0,29	1,27
Boy (cm)	122	197	172	0,17
Boy SDS	-3,15	3,44	0,72	1,37
VKİ*	10,7	32,3	20,5	3,54
VKİ* SDS	-5,51	2,62	-0,01	1,23

*VKİ: Vücut kitle indeksi= kilo(kg)/boy(metre)².

Çalışmaya 12'si basketbol, 15'i bisiklet, 15'i bocce, 8'i boks, 1'i futbol, 14'ü jimnastik, 11'i kano, 19'u karate, 16'sı okçuluk, 49'u tekvando, 12'si tenis, 39'u voleybol ve 34'ü yüzme olmak üzere 13 farklı branştan toplam 245 sporcu katılmıştır. Sporcuların branşlara göre dağılımı Tablo-14 ve Şekil-7'de görülmektedir.

Tablo- 14: Sporcuların branşlara göre dağılımı.

Spor Branşı	Sporcu Sayısı	Yüzdesi (%)
Basketbol	12	4,9
Bisiklet	15	6,1
Bocce	15	6,1
Boks	8	3,3
Futbol	1	0,4
Jimnastik	14	5,7
Kano	11	4,5
Karate	19	7,8
Okçuluk	16	6,5
Tekvando	49	20
Tenis	12	4,9
Voleybol	39	15,9
Yüzme	34	13,9
Toplam	245	100



Şekil- 8: Sporcuların branşlara göre dağılımı.

235 sporcuda herhangi bir kronik hastalık öyküsü yoktu. Çalışmaya katılan sporcuların 1'inde lenfoma öyküsü, 5'inde astım ve 4'ünde ailesel akdeniz ateşi (FMF) olmak üzere toplam 10 sporcuda kronik hastalık öyküsü mevcuttu.

Sporcuların %87,8'ine (n=215) lisans almak amacıyla spora katılım öncesi sağlık muayenesi yapıldığı, %12,2'sine (n=30) ise muayene olmadan ve EKG çekilmeden sağlık raporu verildiği öğrenildi. Muayene olan hastaların %39,5'ine (n=85) EKG çekimi yapılırken %60,5'ine (n=130) EKG çekimi yapılmadığı saptandı. Tüm sporcular değerlendirildiğinde sadece %34,7'sinde (n=85) SKÖD ve EKG ile değerlendirme yapıldığı tespit edildi (Tablo-15). Sporcuların %26,1'inin (n=64) daha önce çocuk kardiyoloji uzmanı tarafından değerlendirildiği öğrenildi.

Tablo- 15: Sporcuların SKÖD* ve EKG** ile değerlendirme dağılımı.

	SKÖD (+)		SKÖD (-)		Toplam	
EKG (+)	85	%34,7	-	-	85	%34,7
EKG (-)	130	%53,1	30	%12,2	160	%65,3
Toplam	215	%87,8	30	%12,2	245	%100

Not: Spora katılım öncesi değerlendirme yapılmayan sporcularda dolayısıyla EKG çekimi de yapılmamıştır.

*SKÖD: Spora katılım öncesi değerlendirme.

**EKG: Elektrokardiyografi.

Kardiyak oskültasyonda sporcuların %75,9'unda (n=186) kalp sesleri normal saptanırken diğerlerinde sadece sistolik üfürüm tespit edildi. Sistolik üfürüm saptanan sporcuların %17,1'inde (n=42) mitral odakta, %1,6'sında (n=4) triküspit odakta, %1,2'sinde (n=3) aort odağında ve %4,2'sinde (n=10) pulmoner odakta üfürüm saptandı (Tablo-16). Mitral odakta üfürüm saptanan sporcularda üfürüm şiddeti 13'ünde 1/6, 26'sında 2/6, 3'ünde 3/6 olarak değerlendirildi. Triküspit odakta üfürüm saptanan sporculardan 1'inde 1/6, 3'ünde 2/6 şiddetinde üfürüm saptandı. Aort odağında üfürüm saptanan 3 sporcuda ve pulmoner odakta üfürüm saptanan 10 sporcuda üfürüm şiddeti 2/6 olarak değerlendirildi.

Tablo- 16: Kardiyak oskültasyon bulgularının dağılımı.

Dinleme bulgusu yok	186	%75,9
Mitral odak	42	%17,1
Triküspit odak	4	%1,6
Aort odağı	3	%1,2
Pulmoner odak	10	%4,2

EKG'lerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verilerin bir kısmı Tablo-17'da özetlenmiştir.

Tablo- 17: EKG verilerinin dağılımı.

Parametre	En küçük	En büyük	Medyan	Standart sapma
Kalp hızı	48	147	84	14,9
P aksı (derece)	-151	120	59	26,7
P Amplitüdü (mV)	0,05	0,35	0,15	0,05
P süresi (msn)	56	136	96	11,3
PR aralığı (msn)	90	210	132	19,7
QRS aksı	-80	123	71	23,8
QRS süresi	68	120	88	8,9
QTc – Bazett	330	460	390	0,03
QTc – Fridericia	330	430	360	0,02
T amplitüdü (mV)	0,05	0,70	0,25	0,11
T aksı (derece)	-3	139	47,5	18,6
V5R (mV)	0,59	3,78	1,65	0,53
V1S (mV)	0,16	2,27	0,90	0,39
V5R + V1S (mV)	0,90	5,26	2,55	0,76

Sporcuların %36,7'sinin (n=90) EKG'si normal olarak değerlendirildi. %26,5'inde (n=65) inkomplet sağ dal bloğu, %19,2'sinde (n=47) sinüzoidal

aritmi, %13,9'ünde (n=34) erken repolarizasyon, %3,3'ünde (n=8) PR süresinde kısalma, %2,9'unda (n=7) sinüs bradikardisi, %2,4'ünde (n=6) 1.derece AV blok, %1,6'sında (n=4) low atriyal ritim, %1,2'sinde (n=3) sinüs taşikardisi, %0,8'inde (n=2) sağ aks, %0,8'inde (n=2) derin Q dalgaları, %0,4'ünde (n=1) izole VES, %0,4'ünde (n=1) sol aks, %0,4'ünde (n=1) sınırda uzun QT ve %0,4'ünde (n=1) T dalgasının amplitüdünde artış saptanmıştır (Tablo-18).

Tablo- 18: EKG bulgularının dağılımı.

EKG Bulgusu	Sayı (n)	Yüzde (%)
Normal	90	36,7
İnkomplet sağ dal bloğu	65	26,5
Sinüzoidal aritmi	47	19,2
Erken repolarizasyon	34	13,9
Kısa PR	8	3,3
Sinüs bradikardisi	7	2,9
1.derece AV* blok	6	2,4
Low atriyal ritim	4	1,6
Sinüs taşikardisi	3	1,2
Sağ aks	2	0,8
Derin Q dalgası	2	0,8
İzole VES**	1	0,4
Sol aks	1	0,4
Sınırdaki uzun QT	1	0,4
T amplitüdünde artış	1	0,4

Not: Bazı sporcularda birden fazla EKG bulgusu mevcuttur.

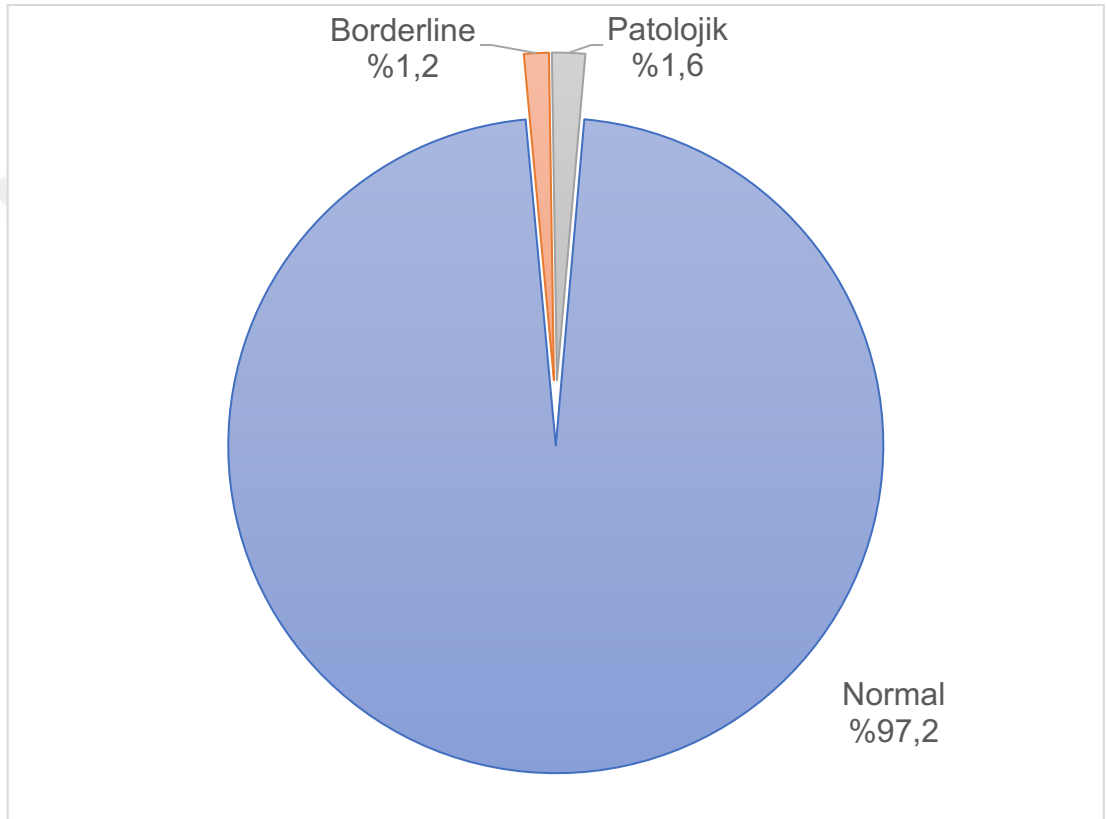
***AV:** Atriyovenriküler.

****VES:** Ventriküler ekstrasistol.

Sporcuların EKG'lerinin %97,2'si (n=238) normal, %1,2'si (n=3) borderline ve %1,6'sı (n=4) patolojik olarak değerlendirilmiştir.

Tablo- 19: Normal, borderline ve patolojik EKG bulgularının dağılımı.

EKG Bulgusu	Sayı (n)	Yüzde (%)
Normal	238	97,2
Borderline	3	1,2
Patolojik	4	1,6
Toplam	245	100



Şekil- 9: Normal, borderline ve patolojik EKG bulgularının dağılımı.

SKÖD yapılan ve aynı zamanda EKG çekilen sporcuların %1,2'sinde (n=1) patolojik EKG bulgusuna saptanmıştır. SKÖD yapılan fakat EKG değerlendirmesi yapılmayan sporcuların %2,3'ünde (n=3) borderline, %1,5'inde (n=2) patolojik EKG değişikliği saptanmıştır. SKÖD yapılmayan sporcuların %3,3'ünde (n=1) patolojik EKG değişikliği görülmüştür. SKÖD yapılan ve bu esnada EKG çekilen sporcular, SKÖD yapılan fakat bu esnada EKG çekimi yapılmayan sporcular ve SKÖD yapılmayan sporcular ile EKG'de patolojik bulgu saptanması arasında ilişki Fisher-Freeman-Halton analizi ile

incelendi. Analiz sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.536>0.05$) (Tablo-20).

Tablo- 20: SKÖD ve EKG çekimi yapılan ve yapılmayan grupların karşılaştırılması.

EKG	SKÖD yapılan ve bu esnada EKG çekilen sporcular	SKÖD değerlendirme yapılan fakat EKG çekilmeyen sporcular	Spora katılım öncesi değerlendirme yapılmayan sporcular	p-değeri
Normal	84 (%98.8)	125 (%96.2)	29 (%96.7)	0.536
Borderline	0 (%0)	3 (%2.3)	0 (%0)	
Patolojik	1 (%1.2)	2 (%1.5)	1 (%3.3)	

SKÖD: Spora katılım öncesi değerlendirme.

EKG: Elektrokardiyografi.

Kardiyak oskültasyon sonucunda üfürüm saptanan 59 sporcunun %1,7'sinin (n=1) EKG'si borderline, %1,7'sinin (n=1) EKG'si patolojik olarak değerlendirildi. Kardiyak oskültasyon bulgusu saptanmayan 186 sporcunun %1,1'inde (n=2) borderline EKG değişikliği, %1,6'sında (n=3) patolojik EKG değişikliği saptanmıştır. Kardiyak oskültasyon sonucu üfürüm saptanan sporcular ile oskültasyon bulgusu saptanmayan sporcuların patolojik EKG bulgusu arasında ilişki Fisher-Freeman-Halton analizi ile incelendi. Elde edilen sonuçlara göre EKG bulguları ile kardiyak oskültasyon bulgusu olan ve olmayan sporcular arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p=0.815>0.05$) (Tablo-21).

Tablo- 21: Kardiyak oskültasyon bulgusu saptanan ve saptanmayan sporculardaki EKG bulguları.

EKG	Kardiyak oskültasyon bulgusu saptanan sporcular	Kardiyak oskültasyon bulgusu saptanmayan sporcular	p-değeri
Normal	57 (%96.6)	181 (%97.3)	0.815
Borderline	1 (%1.7)	2 (%1.1)	
Patolojik	1 (%1.7)	3 (%1.6)	

Spor yapılan süre ile ilgili değişkenler arasındaki ilişki korelasyon analizi ile, değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Değişkenler normal dağılıma uyum sağlamadığı için Spearman ilişki katsayısı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, spor yapılan süre ile p dalgası aksı (derece) arasında aynı yönlü %14,6'lık bir ilişki vardır ($p=0.023<0.05$). Benzer şekilde, spor yapılan süre ile p dalgası süresi (msn), PR aralığı (msn), QRS süresi arasında aynı yönlü istatistiksel olarak anlamlı ama zayıf bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.005$). Ayrıca, spor yapılan süre ile T dalgası-Amplitüd -mV arasında ters yönlü %15,8'lik istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bir vardır ($p=0.013<0.05$) (Tablo-22).

Tablo- 22: Spor yapılan süre ile ilgili değişkenler arasındaki korelasyonlar.

Değişkenler	Korelasyon	p-değeri
Kalp Hızı (/dk)	-0.020	0.751
P dalgası Aksı (derece)	0.146	0.023
P dalgası Amplitüd (mV) - D2	0.119	0.062
P dalgası süresi (msn)	0.144	0.024
PR aralığı (msn)	0.187	0.003
QRS Aksı	<0.001	0.999
QRS Süresi	0.174	0.006
QTc - Bazett	-0.062	0.335
QTc - Fridericia	-0.047	0.465
EKG Cihaz Verisi (msn)	0.025	0.696
T dalgası - Amplitüd - mV (V6)	-0.158	0.013
T dalgası - Aks	-0.001	0.985
V5R	-0.103	0.107
V1S	0.010	0.872
V5R + V1S Toplamı	-0.064	0.319

Kalp hızı ile QTc- Bazett, QTc-Fridericia ve EKG cihaz verisi arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelendi. Elde edilen sonuçlara göre, kalp hızı ile QTc-Bazett ($r=0.28$) ve EKG cihaz verisi ($r=0.407$) arasında aynı yönlü orta düzeyde ilişki saptandı ($p<0.05$) (Tablo-23).

Tablo- 23: Kalp hızı ile QTc süresi arasındaki ilişki.

Değişkenler	Kalp Hızı (/dk)		p-değeri
	Korelasyon		
QTc - Bazett	0.28		<0.001
QTc - Fridericia	-0.074		0.250
EKG cihaz verisi	0.407		<0.001

Normal popülasyonda saptandığında patolojik olarak değerlendirilen EKG bulguları, sporcu bireylerde kalbin yapısal adaptasyonu olarak ortaya çıkabilir. Bu bulgulara sporcu bireylerde rastlandığında normal olarak değerlendirilir. Çalışmamızda saptanan sinüs bradikardisi, 1.derece AV blok, erken repolarizasyon, sol aks, sağ aks, inkomplet sağ dal bloğu ve kısa PR süresi yapısal adaptasyon olarak değerlendirilmiştir. Tablo 24'te adaptasyon olan sporcular ile olmayan sporcuların ortalama spor süreleri Mann-Whitney testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre adaptasyonu olan sporcular ile olmayan sporcuların ortalama spor süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.599>0.05$).

Tablo- 24: Adaptasyon ile spor süresi arasındaki ilişkinin incelenmesi.

Adaptasyon	Spor süresi		p-değeri
	Ortalama	SS	
Var	4.710	2.740	0.599
Yok	4.600	2.803	

TARTIŞMA

Sporcularda ani kardiyak ölümün ve spor ile ilişkili yaralanmaların önlenmesi için tüm sporculara sezon başındaki 6-8 haftalık dönemde SKÖD yapılması gerektiği tartışılmaz bir gerçektir. Bu konuda Amerikan Kalp Derneği (AHA), Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC), Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) ve Amerikan Ulusal Atletizm Antrenörleri Derneği (NATA) başta olmak üzere pek çok uluslararası kuruluş kılavuzlar yayınlamıştır. Diğerlerinden farklı olarak AHA, SKÖD'de rutin EKG çekimini önermemiştir. Fakat yapılan çalışmalar anamnez ve fizik muayene ile yapılan SKÖD'ye rutin EKG'nin eklenmesinin asemptomatik kalp hastalıklarının saptanması ve ani kardiyak ölümleri önlemede hayati önem arz ettiğini göstermiştir (39,45–47).

Bu konuda yapılan en önemli çalışmalardan biri 2015 yılında Harmon ve ark. tarafından yapılan ve Journal of Electrocardiology dergisinde yayınlanan meta-analiz çalışmasıdır. Ocak 1996 – Kasım 2014 yılları arasında SKÖD esnasında yapılan taramaların sistematik bir meta-analizini yapmaktadır. Öykü, fizik muayene ve EKG'nin kullanıldığı 15 farklı çalışmadan toplam 47,137 sporcu verisi incelenmiştir. Öykü, fizik muayene ve EKG'nin özgüllük (specificity), duyarlılık (sensitivity), pozitif olasılık oranı (Positive likelihood ratio) ve negatif olasılık oranı (Negative likelihood ratio) karşılaştırılmıştır. Meta-analiz sonucunda EKG'nin öyküden 5 kat, fizik muayeneden 10 kat daha hassas ve özgül olduğu ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda 12 derivasyonlu EKG, sporcularda kardiyovasküler tarama açısından en önemli araç olarak değerlendirilmiş ve SKÖD'de tek başına öykü ve fizik muayenenin kullanımının tekrar gözden geçirilmesi önerilmiştir (48).

Tablo- 25: Öykü, fizik muayene ve EKG'nin kardiyovasküler hastalıkları saptamadaki etkinliklerinin karşılaştırılması.

	Öykü	Fizik muayene	Elektrokardiyografi
Duyarlılık	%20	%9	%94
Özgüllük	%94	%97	%93
Pozitif olabilirlik oranı	3,22	2,93	14,8
Negatif olabilirlik oranı	0,85	0,93	0,055

Journal of Electrocardiology 2015 yılı 48.sayısından alıntı yapılmıştır.

Ülkemizde sporcuların lisanslama işlemleri ilgili federasyonların belirledikleri süreler içinde tekrarlanmakta ve yapılmaktadır. Lisans çıkarma sürecinde tüm sporculardan sağlık raporu istenmektedir. SKÖD; aile hekimleri, çocuk doktorları, çocuk kardiyoloji uzmanları, spor hekimleri tarafından kamu ya da özel sağlık kuruluşlarında yapılmaktadır. Amerikan Kardiyoloji Derneği SKÖD'de temel amacı "AKÖ'ye yol açabilecek olan sessiz kardiyovasküler anormalliklerin saptanması" olarak belirlemiştir (49). Çalışmamızdaki sporcuların %12,2'sinde SKÖD'den geçtiğine dair hekim onayı olmasına rağmen bu sporculardan alınan bilgilere göre SKÖD esnasında anamnez alınmadığı ve fizik muayenenin yapılmadığı saptandı. Kırık ve ark. (42) yaptığı çalışmada da sporcuların %54,8'inde ayrıntılı anamnez alınmadığı bildirilmiştir. Tüm uluslararası spor kuruluşları ve sporcu sağlığı üzerine çalışan tıbbi uzmanlar, anamnez ve fizik muayene yapılmadan sağlık raporu düzenlenmesinin, spor yapan çocukların sağlığında ciddi riskleri beraberinde getireceği konusunda görüş birliğindedir.

EKG'nin hala daha rutin tarama programlarına dahil edilip edilmemesi tartışma konusudur. AHA cost-efektif olmasından dolayı rutin taramaya dahil edilmemesi yönünde görüş bildirmiştir (46). Baggish ve ark. (50) tarafından 510 sporcu ile yapılan bir çalışmada, öykü ve fizik muayene ile 5 sporcuda ileri inceleme gerektiren patoloji saptanırken EKG'nin de eklenmesi ile 5 sporcuda daha ileri inceleme gerektiren patoloji tespit edilmiştir. Baggish ve ark. (50) tarafından yapılan bu çalışma SKÖD'de EKG'nin etkisini gösteren prospektif ilk çalışma olduğu için önemlidir. Asif ve ark. tarafından literatür gözden

geçirilerek yapılan çalışmada, EKG'nin rutin öykü ve fizik muayeneye göre kardiyovasküler patolojileri saptamada duyarlılığı arttırdığı bildirilmiştir (51). Kırık ve ark. tarafından (42) 303 sporcu ile yapılan çalışmada, SKÖD'de EKG çekim oranı %40,3 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda SKÖD yapılan 215 sporcunun %39,5'inde EKG çekildiği tespit edildi. SKÖD yapılmayan ve dolayısı ile EKG de çekilmeyen sporcularda dahil edildiğinde tüm sporcuların sadece %34,7'sinde EKG çekildiği saptandı. EKG çekilmeyen 160 sporcudan 30'unun (%18,7) öykü ve fizik muayene basamağından da geçmemiş olması, karşılaşılabilecek riskleri daha da arttırmaktadır.

Harmon ve ark. tarafından yapılan meta-analizde sporcularda AKÖ ile ilişkili kardiyak hastalık oranı %0,3 olarak saptanmıştır. Brandt ve ark.'nın 14-18 yaş arasındaki 840 sporcuda yapmış oldukları çalışmada, EKG'de anormal bulgu saptanma oranı %0,4 olarak bildirilmiştir (52). Pickman ve ark. (53) 1417 sporcu ile yaptıkları çalışmada sporcuların %5,7'sinde ileri inceleme gerektiren EKG anomalisi saptamışlardır. Price ve ark. (54) tarafından 2017 sporcu ile yapılan diğer bir çalışmada sporcuların %3,1'inde anormal EKG bulgusu tespit edilmiştir. Kırık ve ark. ise %2,3 oranında anormal EKG bulgusu bildirmişlerdir (42). Çalışmamızda sporcuların %1,6'sında patolojik EKG bulgusu tespit edildi. Literatürde EKG anormalliklerinin insidansı hakkında kesin bir veri yoktur. Farklı çalışmalarda farklı oranlar bildirilmiştir. Ancak EKG değerlendirilmesinde uluslararası kriterlerin kullanılması ile birlikte anormal EKG sayısında azalma olmakla birlikte, EKG'nin spesifitesi ve sensivitesinde belirgin bir artış olduğu görülmüştür (38). Sporcularda anormal EKG bulgularının insidansını saptamak için daha çok çalışmaya ve meta-analize ihtiyaç olduğu bir gerçektir.

Hormon ve ark. tarafından yapılan meta-analizde en sık görülen EKG anomalisi %42 ile Wolf Parkinson White (WPW) paternidir. Uzun QT sendromu (%11), hipertrofik kardiyomiyopati (%11), dilate kardiyomiyopati (%7), koroner arter anomalisi ve miyokardiyal iskemi (%6) ve aritmojenik sağ ventrikül hipertrofisi (%3) tespit edilen diğer patolojilerdir (48). Kırık ve ark. üç sporcuda uzun QT (%1), iki sporcuda T dalga inversiyonu (%0,7), bir sporcuda patolojik Q dalgası (%0,3) ve bir sporcuda sol atriyal genişleme ile birlikte komplet sağ

dal bloğu bildirmişlerdir. Çalışmamızda iki sporcuda derin Q dalgası (%0,8), bir sporcuda (%0,4) sınırda uzun QT ve bir sporcuda yüksek amplitüdü T dalgası (%0,4) saptandı. Patolojik EKG bulgusu olan tüm sporcular için Bursa Uludağ Üniversitesi Çocuk Kardiyoloji Polikliniği'nde randevu oluşturularak ileri tetkik ve değerlendirme yapılması planlandı. Bu sporculardan birinin SKÖD'den geçmediği, ikisine ise SKÖD'de öykü ve fizik muayene yapıldığı ancak EKG çekilmediği dikkate alınırca, patolojik EKG değişikliği saptanan sporculardan sadece birisinin kılavuzlarda önerilen şekilde SKÖD'den geçtiği saptandı. Çalışmamızda patolojik EKG değişikliği saptanan (n=4, %1,6) sporcuların sadece %25'inde (n=1, %0,4) öykü, fizik muayene ve EKG ile değerlendirme yapıldığı saptandı.

SONUÇ

SKÖD, tüm dünyada spor ile ilişkili morbidite ve mortalitenin önlenmesinde en etkin yol olarak görülmektedir. Bu yüzden tüm dünyadaki spor kuruluşları ve sağlık otoriteleri tarafından SKÖD'nin yapılması konusunda görüş birliği mevcuttur. Türkiye Cumhuriyeti'nin mevcut kanunlarına göre beden eğitimi derslerine katılım için kişinin kendisinin sağlık beyanı yeterlidir ancak sporcularda müsabakalara katılabilmek için mutlak hekim onayı gereklidir. Ayrıca her lisans yenileme döneminde sağlık raporu tekrar alınmaktadır. Çalışmamızda sporcuların %12,2'sinin SKÖD aşamasından geçmediği saptandı. Bu grupta sporcu muayenesinin sadece kâğıt üzerinde bir imza onayı olarak kaldığı ve spor ilişkili yaralanmaların ve hatta ani kardiyak ölümlerin önlenmesindeki en etkin basamağın yapılmamış olduğu saptandı. Bu durum ciddi riskler taşımaktadır. SKÖD yapılmadan onaylanan sağlık raporlarını azaltmak için hekimler arasında farkındalık artırılmalı, SKÖD konusunda tüm hekimler aralıklı eğitimler ile bilgilendirilmeli ve bilgilerini güncel tutmaları sağlanmalıdır.

SKÖD'nin içeriği konusunda görüş birliği yoktur. Öykü ve fizik muayene tüm dünya kılavuzlarında önerilmesine rağmen EKG, EKO, kan testleri ya da diğer invaziv testlerin rutin kullanımdaki yeri hala tartışılmaktadır. Bu konuda daha çok meta-analiz çalışma gereklidir.

Rutin kullanımı tartışmalı olmasına rağmen, SKÖD'de EKG çekilmesi asemptomatik kalp hastalıklarının saptanmasında önemli ve ucuz bir tetkikdir. Bu konuda yapılan çalışmaların önemli bölümünde, EKG değerlendirmesinin AKÖ'nün önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışma sonucunda da SKÖD'de EKG'nin rutin tarama programına dahil edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Basic Documents: Forty-Ninth Edition (Including Amendments Adopted up to 31 May 2019). 49th ed.; 2020.
2. Heper E. Spor bilimi ile ilgili temel kavramlar ve sporun tarihsel gelişimi. In: Ertan H, ed. Spor Bilimlerine Giriş. 1st ed. T.C. Anadolu Üniversitesi; 2012:3-29.
3. Kurumu TD. Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Accessed September 27, 2021.
4. Kılıç MN, Özbayraktar F, Yücel E, Kıvanç C, Han A, Kılıç M. Güzel Sanatlar ve Spor Liseleri Beden Eğitimi ve Spor Tarihi. 5th ed. (Kurt T, ed.). Milli Eğitim Bakanlığı; 2014.
5. Ergen E. Spor Hekimliği: Avrupa Perspektifinden Tarihsel Bakış. Türkiye Klinikleri J Sport Sci. 2009;(1):1-10.
6. Dut R, Orhan D. Sporcu Sağlığı. In: Yurdakök M, ed. Yurdakök Pediatri Cilt 2. 1st ed. Güneş Tıp Kitapevleri; 2017:1479-1486.
7. Nilgün B. Fiziksel aktivite ve sağlığımız. Published online 2008.
8. Baltacı G, Düzgün İ. Adolesan ve Egzersiz.; 2008.
9. Stephens MB, Beutler A. Principles to help prevent youth sports-related injuries. American Family Physician. 2007;75(11):1620.
10. Safinaz A. Y. Ergen sporcularda spor yaralanmalarından korunma. Türk Pediatri Arşivi. 2011;46:46-48.
11. Adirim TA, Cheng TL. Overview of Injuries in the Young Athlete. Sports Med. 2003;33:75-81.
12. Williams JM. Sports related injuries in Scottish adolescents aged 11-15. British Journal of Sports Medicine. 1998;32(4):291-296.
13. Ergen E. Çocukluk Ve Ergenlik Döneminde Spor Yaralanmalarının Nedenleri, Epidemiyolojisi, Risk Faktörleri. Acta Orthop Traumatol Turc. 2004;38(1):27-31.
14. Committee on Sports Medicine and Fitness. Intensive Training and Sports Specialization in Young Athletes. Pediatrics. 2000;106(6):154-157.
15. Yılmaz M, Dağlı MN. Sporcu Sağlığı ve Egzersiz Kaynaklı Ölümler. Fırat Üni Sağlık Bil Tıp Dergisi. 2016;30(2):91-106.
16. Akalın F. Sporcularda ani ölüm. 2006;(19):131-138.
17. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. Circulation. 1998;98(21):2334-2351.
18. Sovari A, Kocheril A, Baas A. Sudden cardiac death. Medscape. Accessed September 30, 2021.
19. Luong MW, Morrison BN, Lithwick D, Isserow SH, Heilbron B, Krahn A. Sudden cardiac death in young competitive athletes. British Columbia Medical Journal. 2016;58(3):138-144.
20. Harmon KG, Asif IM, Maleszewski JJ, et al. Incidence and Etiology of Sudden Cardiac Arrest and Death in High School Athletes in the United States. Mayo Clinic Proceedings. 2016;91(11):1493-1502.
21. Hosokawa Y, Murata Y, Stearns RL, Suzuki-Yamanaka M, Kucera KL, Casa DJ. Epidemiology of sudden death in organized school sports in

- Japan. *Injury Epidemiology*. 2021;8(1):1-7.
22. Peterson DF, Kucera K, Thomas LC, et al. Aetiology and incidence of sudden cardiac arrest and death in young competitive athletes in the USA: A 4-year prospective study. *British Journal of Sports Medicine*. Published online 2020:1-9.
 23. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1995;27(5):641-647.
 24. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high school athletes. *Journal of the American College of Cardiology*. 1998;32(7):1881-1884.
 25. Drezner JA, Rao AL, Heistand J, Bloomingdale MK, Harmon KG. Effectiveness of emergency response planning for sudden cardiac arrest in United States high schools with automated external defibrillators. *Circulation*. 2009;120(6):518-525.
 26. Maron BJ, Haas T, Ahluwalia A, Rutten-Ramos SC. Incidence of Cardiovascular Sudden Deaths in Minnesota High School Competitive Athletes: Impact on Considerations for National 12-Lead Ecg Preparticipation Screening. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;61(10):E1619.
 27. Roberts WO, Stovitz SD. Incidence of sudden cardiac death in minnesota high school athletes 1993-2012 screened with a standardized pre-participation evaluation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62(14):1298-1301.
 28. Toresdahl BG, Rao AL, Harmon KG, Drezner JA. Incidence of sudden cardiac arrest in high school student athletes on school campus. *Heart Rhythm*. 2014;11(7):1190-1194.
 29. Drezner JA, Harmon KG, Marek JC. Incidence of sudden cardiac arrest in minnesota high school student athletes: The limitations of catastrophic insurance claims. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;63(14):1455-1456.
 30. Endres BD, Kerr ZY, Stearns RL, et al. Epidemiology of sudden death in organized youth sports in the United States, 2007–2015. *Journal of Athletic Training*. 2019;54(4):349-355.
 31. Ceylan Ö, Meşe T, Gürsu AH. Using cardiovascular imaging modalities to determine cardiac disorders before starting sports activities. *Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi*. 2017;45(2):160-166.
 32. Drezner JA, Harmon KG, Borjesson M. Incidence of sudden cardiac death in athletes: Where did the science go? *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45(12):947-948.
 33. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Pelliccia A, Thiene G. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;52(24):1981-1989.
 34. Asif IM, Harmon KG. The Role of Screening for Sudden Cardiac Death in Young Competitive Athletes: A Critical Review. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2015;3(1):9-17.
 35. Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P, et al. Assessment of the 12-lead

- ECG as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12-25 years of age) a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation*. 2014;130(15):1303-1334.
36. Hergenroeder AC. Sports participation in children and adolescents: The preparticipation physical evaluation. Uptodate. Accessed October 2, 2021.
 37. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle Criteria.' *British Journal of Sports Medicine*. 2013;47(3):122-124.
 38. Drezner JA, Sharma S, Baggish A, et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(9):704-731.
 39. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, et al. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: Proposal for a common European protocol - Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Rehabilitation. *European Heart Journal*. 2005;26(5):516-524.
 40. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European Heart Journal*. 2010;31(2):243-259.
 41. Uberoi A, Stein R, Perez M V., et al. Interpretation of the electrocardiogram of young athletes. *Circulation*. 2011;124(6):746-757.
 42. Kırık ABT. Sporcularda EKG Bulgularının Seattle Kriterlerine Ve 2017 Uluslararası Kriterlere Göre Değerlendirilmesi; Bu Bulguların Spor Tipi, Egzersiz Yoğunluğu, Antrenman Seviyesi, Fiziksel Uygunluk Düzeyi Parametreleri İle İlişkisi (Uzmanlık Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2018
 43. Riding NR, Sheikh N, Adamuz C, et al. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. *Heart*. 2015;101(5):384-390.
 44. Abdulla R, Bonney W, Khalid O, Awad S, eds. *Pediatric Electrocardiography*. Vol 58. Springer; 2016.
 45. Physicians AA of F, Pediatrics AA of, Medicine AC of S, Medicine AMS for S, Medicine AOS for S, Medicine AOA of S. *Preparticipation Physical Evaluation*, 5th Ed. (Bernhardt DT, Roberts WO, eds.). American Academy of Pediatrics; 2021.
 46. Association AH. *Preparticipation Cardiovascular Screening of Young Competitive Athletes: Policy Guidelines*. 2012;(June):12-13.
 47. Conley KM, Bolin DJ, Carek PJ, Konin JG, Neal TL, Violette D. National athletic trainers' association position statement: Preparticipation physical examinations and disqualifying conditions. *Journal of Athletic Training*. 2014;49(1):102-120.
 48. Harmon KG, Zigman M, Drezner JA. The effectiveness of screening history, physical exam, and ECG to detect potentially lethal cardiac disorders in athletes: A systematic review/meta-analysis. *Journal of Electrocardiology*. 2015;48(3):329-338.

49. Maron BJ, Zipes DP. Introduction: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities-general considerations. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(8):1318-1321.
50. Baggish AL, Hutter AMJ, Wang F, et al. Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. *Annals of internal medicine*. 2010;152(5):269-275.
51. Asif IM, Rao AL, Drezner JA. Sudden cardiac death in young athletes: What is the role of screening? *Current Opinion in Cardiology*. 2013;28(1):55-62.
52. Brandt A, O'Keefe C. Integration of 12-Lead Electrocardiograms Into Preparticipation Screenings to Prevent Sudden Cardiac Death in High School Athletes. *Journal of Pediatric Health Care*. 2019;33(2):153-161.
53. Pickham D, Zarafshar S, Sani D, Kumar N, Froelicher V. Comparison of three ECG criteria for athlete pre-participation screening. *Journal of electrocardiology*. 2014;47(6):769-774.
54. Price DE, McWilliams A, Asif IM, et al. Electrocardiography-inclusive screening strategies for detection of cardiovascular abnormalities in high school athletes. *Heart rhythm*. 2014;11(3):442-449.

EKLER

Ek-1: Sporculara EKG Çekimi Öncesinde Yöneltilen Sorular.

Kaç yıldır spor yapmakta?	
Daha önce sağlık raporu almak için bir doktor tarafından muayene edildi mi?	
Muayene edildiyse hiç EKG'si çekildi mi?	
Çocuk kardiyoloğu tarafından değerlendirildi mi?	



Ek-2: EKG Değerlendirme Formu.

KİMLİK BİLGİLERİ	EKG SIRA NO	
	EKG ÇEKİM TARİHİ	
	BRANŞ	
	ADI VE SOYADI	
	DOĞUM TARİHİ / YAŞ	
	CİNSİYET	
	TELEFON	
	VÜCUT AĞIRLIĞI	
	BOY	
	VKİ	
STANDARDİZASYON		
HIZ		
RİTİM		
P DALGASI	AKSI	
	SÜRESİ	
	AMPLİTÜD	
PR MESAFESİ		
PATOLOJİK Q DALGASI	GÖRÜLDÜĞÜ DERİVASYON	
	AMPLİTÜD	
	SÜRE	
QRS	AKS	
	SÜRE	
QTC	BAZETT	
	FRİDERİCİA	
	CİHAZIN ÖLÇTÜĞÜ	
ST SEGMENTİ	ELEVASYON	
	DEPRESYON	
T DALGASI	AMPLİTÜD	
	MORFOLOJİSİ	
	AKSI	
U DALGASI		
HİPERTROFİ BULGUSU	V5R	
	V1S	
DAL BLOĞU		
ERKEN REPOLARİZASYON BULGUSU		
SONUÇ		

VKİ: Vücut kitle indeksi

TEŞEKKÜRLER

Asistanlığa başladığım ilk günden itibaren bilgisi ve sevgisi ile bizi kucaklayan, desteğini her an arkamda hissettiğim ve örnek aldığım değerli ana bilim dalı başkanı hocam Prof. Dr. Nilgün Köksal'a

Gelişimim için sürekli beni destekleyen, tüm birikimlerini karşılıksız aktaran, mesleki gelişimimde en önemli yapı taşları olan değerli hocalarıma ve uzmanlarıma,

Bilgi, deneyim ve birikimi ile yolumu aydınlatan, tüm süreç boyunca bana ışık tutan, sonsuz saygı duyduğum tez danışmanım Prof. Dr. Özlem Mehtap Bostan'a,

Her şey bir fikir ile başlar. Sporcu çocuklar ile çalışma konusunda bana ilk fikri veren, çalışmanın dizaynını sağlayan ve ilk adımı birlikte attığım değerli hocam Doç. Dr. Fahrettin Uysal'a,

Birlikte çalışmaktan her daim keyif aldığım yan dal araştırma görevlisi abi ve ablalarıma,

Çocuk kardiyojide birlikte çalıştığımız Yan Dal Arş. Gör. Tuğberk Akça, Yan Dal Arş. Gör. Abdüsselam Genç, Yan Dal Arş. Gör. Hasan Türkmen'e,

Asistanlık sürecimde bana destek olan, birlikte acıları ve tatlı anları paylaştığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Tez için verilerin toplanması sırasında bana zaman kazandıran sevgili arkadaşım Arş. Gör. Dr. Sinem İrez'e,

Birlikte mesai harcadığımız tüm sağlık personeline ve hastane görevlilerine,

Sporcu verilerinin toplanmasında bana çok büyük yardımı dokunan Bursa Büyükşehir Belediye Spor Kulübü görevlileri Ufuk Yıldız ve Gizem Erdoğan'a,

Antrenmanlarının başlangıcında bize zaman ayıran tüm antrenör ve sporcu gönüllülerimize,

Hayatımın her anında sevgisi ve varlığı ile hep yanımda olan babam
Tuncay Öz, annem Fulden Öz'e,

Evlilikle büyüyen ailemde bana ikinci bir baba olan İbrahim Tuna ve
ikinci bir anne olan Emel Tuna ile kardeş olan Semih Tuna'ya,

Son olarak, tüm EKG çekim sürecindeki en büyük asistanım, hayattaki
en büyük destekçim, yol arkadaşım sevgili eşim Sevim Tuna Öz'e,

Sonsuz teşekkür ederim...



ÖZGEÇMİŞ

..... yılında ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğretimimi Nazilli’de tamamladıktan sonra 2007 yılında üniversite eğitimi için İzmir’e yerleştim. 2007-2015 yılları arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde lisans eğitimimi tamamladım. Uzmanlık eğitimi için Şubat 2016 yılında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı’nda göreve başladım. Gaziantep’te görevime 3 ay devam ettikten sonra istifa ederek tekrar tıpta uzmanlık sınavına girdim. Eylül 2017’de Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı’nda araştırma görevlisi olarak göreve başladım.