

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI

11-12 YAŞ ERKEK YÜZÜCÜ VE
TENİSÇİLERDE ANAEROBİK
YÜKLENME SİRASINDAKİ EKG
FARKLARI

K. ALPARSLAN ERMAN

DANIŞMAN:
Prof. Dr. TÜRKAN ERTUĞRUL

(DOKTORA TEZİ)

İSTANBUL 1994

İÇİNDEKİLER	<u>SAYFA</u>
1- GİRİŞ	1
2- GENEL BİLGİLER	2
2.1- KALP	2
2.1.1- KALBİN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK YAPISI	2
2.1.2- KALP KASININ ÖZELLİKLERİ	3
2.1.2.2- KALP AKTİVİTESİNİN KONTROLÜ	3
2.1.3- KORONER DOLAŞIM	3
2.1.4- KORONER DAMARLARDA KAN AKIMINA ETKİLİ FAKTÖRLER	4
2.1.5- EGZERSİZ VE KORONER KAN AKIMI	5
2.1.6- EGZERSİZİN KALP-DOLAŞIM SİSTEMİNE AKUT VE KRONİK ETKİSİ	5
2.1.6.1- AKUT ETKİ	5
2.1.6.2- KRONİK ETKİ	7
2.2- EKG	10
2.2.1- EKG İLE KALP FONKSİYONLARININ İNCELENMESİ	10
2.2.2- EKG'DEKİ DALGALARIN ANLAMII	12
2.2.2.1- P DALGASI	12
2.2.2.2- P-R ARALIĞI	12
2.2.2.3- QRST DALGALARI	12
2.2.3- EGZERSİZE KALBİN CEVABI ve EKG DEĞİŞİKLİKLERİ	14
2.2.3- SPORCULARDA ELEKTROKARDİYOGRAFİK DEĞİŞİKLİKLER	15
2.3- ÇOCUKLARDA EKG VE EGZERSİZ	15
2.3.1- ÇOCUKLARDA NABİZ	15
2.3.2- ÇOCUKLARDA EKG	16

2.3.2.1- ATRİUM ve VENTRİKÜL HİPERTROFİ KRİTERLERİ	19
2.3.2.1.1- SOL ATRİUM HİPERTROFİSİ	19
2.3.2.1.2- SAĞ ATRİYUM HİPERTROFİSİ	19
2.3.2.1.3- KOMBİNE ATRİAL HİPERTROFİ	19
2.3.2.2- VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ	19
2.3.2.2.1- SOL VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ	19
2.3.2.2.2- SAĞ VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ	20
2.3.2.3- KOMBİNE VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ	20
2.3.3- ÇOCUKLARDA EGZERSİZ EKG'Sİ	20
3- MATERYAL	22
3.1- DENEKLER	22
3.2- KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER	22
4- METOT	24
5- BULGULAR VE DEĞERLENDİRME	27
5.1- ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	27
5.2- WINGATE ANAEROBİK GÜÇ TESTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.	29
5.3- NABİZ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	31
5.4- 2. DERİVASYON BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	33
5.4.1- P DALGASININ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	33
5.4.2- ST SEGMENTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	34
5.4.3- T DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	36
5.4.4- Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	37
5.4.5- R DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	39
5.4.6- S DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	40
5.4.7- PR ARALIĞININ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	42

5.4.8- QRS KOMPLEKSİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	43
5.4.9- QT ARALIĞININ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	45
5.5- V1'DEKİ R/S ORANI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	47
5.6- V6'DAKİ R/S ORANI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.	48
5.7- AKS BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	50
5.8- V2 BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	52
5.8.1- P DALGASININ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	52
5.8.2- ST SEGMENTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	53
5.8.3- T DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	55
5.8.4- R DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	56
5.8.5- S DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	58
5.9- V2'DEKİ R/S ORANI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	59
5.10- V5 PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	61
5.10.1- P DALGASININ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	61
5.10.2- ST SEGMENTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	62
5.10.3- T DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	64
5.10.4- Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	65
5.10.5- R DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	67
5.10.6- S DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	69
5.11- AVF'DEKİ Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	70

5.12- V6'DAKI Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	72
5.13- D3'TEKİ Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	73
6- TARTIŞMA	75
7- ÖZET	83
8- KAYNAKÇA	85

1- GİRİŞ

Kalp-dolaşım sisteminin ne derece sağlıklı olduğunu saptayabilmek için uygulanan eforlu EKG egzersiz testi tıp bilimlerinde çok önemli tanı araçlarından biridir. Submaksimal efor sırasında kalp kasında oluşabilecek herhangi bir patolojik durumun önceden saptanarak gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olur.

Sporcularda da, egzersizin kalp-dolaşım sistemi üzerindeki akut ve kronik etkisi doğal olarak bazı yapısal ve işlevsel değişiklikleri de beraberinde getirir. Bunun sonucunda kalpte bazı farklılaşmalar oluşur. Örneğin, sol ventriküler hipertrofi tıp bilimleri açısından bakıldığında patolojik bir durumdur. Fakat spor bilimleri açısından bakıldığında ise bu fonksiyonel bir uyumdur. Ayrıca, spor yapan ya da yapmayan çocuklarda büyüklere göre kalp işlev farkları bulunmaktadır (15). Hatta yaş grupları arasında da bazı farklar bulunmaktadır (14).

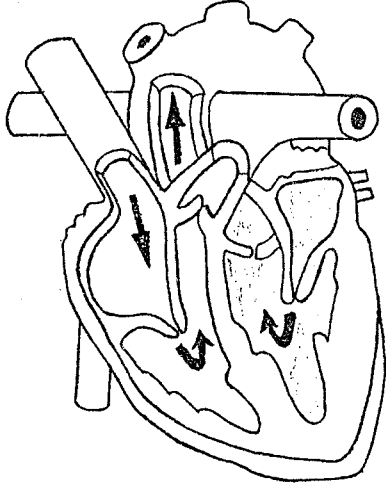
Dolaşımla ilgili olarak egzersize uyum, büyük oranda kardiovasküler, kardiyopulmoner, iskelet kasları ve kalp kasında ortaya çıkar. Aerobik ve anaerobik yüklenmelerin akut, kronik uyumlarının iskelet kas sistemi üzerindeki etkileri uzun süredir araştırılmış ve bulguları yayınlanmıştır (16) (5) (17). Ayrıca, aerobik egzersize kalp kasının kronik ve akut uyumları üzerinde çok sayıda araştırma bulunmaktadır (19) (20). Kalp kasının isometrik ve isotonik egzersizlere uyumu literatürde bildirilmiştir (8) (21). Ancak, anaerobik egzersize kalp kasının akut ve kronik uyumu ile ilgili bilgilere literatür incelememizde rastlayamadık. Bunlar aerobik egzersiz sırasında elde edilen bulgulardır. Yapay yolla (egzersiz olmadan) kalp frekansı artırılarak uygulanan EKG sonuçları da literatürde yer almaktadır (22) (23) (24). Fakat, değişik yüklenme türlerinde (anaerobik yüklenme gibi) kalp kasının elektrofizyolojik yapısının egzersize akut ya da kronik uyumunun nasıl olduğunu ortaya koyan çalışmalara rastlanmamıştır. Anaerobik yüklenme sırasında kalp frekansı ani olarak submaksimal seviyeye çıkar sonra süreye bağlı olarak maksimal düzeye ulaşır (8). Çalışmamızda çocuklarda kalp frekansındaki bu ani artışın, geçmişlerinde çok benzer yüklenmeler olan sporcular ile az benzer yüklenmeler olan sporcular arasında bir fark oluşturup oluşturamayacağı saptamaya çalışılmıştır. Bu nedenle geçmişinde aerobik ya da anaerobik ağırlıklı antrenman yapmış iki farklı grubun EKG bulgularının dinlenik (kronik uyum için), anaerobik yüklenme öncesinde (ısınma sonunda), sırasında ve sonrasında (akut uyumlar) nasıl değiştiği saptanmaya çalışılmıştır.

2-GENEL BİLGİLER

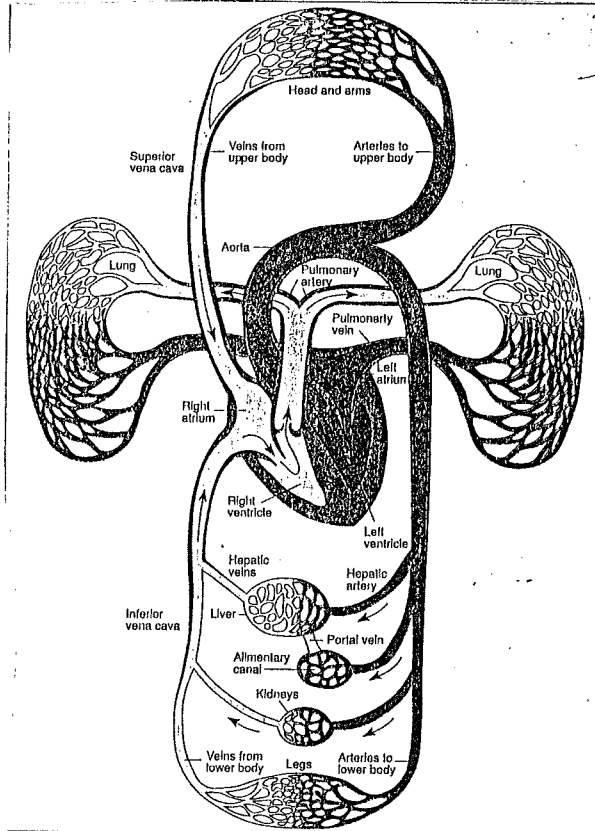
2.1-KALP

2.1.1- KALBİN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK YAPISI

Kalp, seri olarak birleşmiş iki pompadan oluşur (şekil 1). Bu pompa, kalbin gevşemesi anlamına gelen diyastol sırasında boşluklarına dolan kanı, kalbin kasılmasından ibaret olan sistol sırasında dolaşıma sevkeder. Kan, sol ventrikülden arter, arteriol ve kapillere pompalanır. Dokularda intersisyonel sıvı ile dengelendikten sonra venöz karakter kazanan kan, kapiller, venüller ve venalar yolu ile sağ atriuma döner. Sağ atriumdan sağ ventriküle geçen kan buradan akciğere pompalanır ve akciğer kapillerinde alveol havasındaki oksijen ve karbondioksit ile dengelendikten sonra sol atriuma döner (3) (şekil 2).



Şekil 1: Kalbin anatomik yapısı (4).



Şekil 2: Dolaşım sistemi (5)

İnsan kalbi, vücut ölçülerine göre değişmek üzere, vücut ağırlığının, erkeklerde %0.43'ü, bayanlarda ise %0.4'ü kadardır (6)

2.1.2- KALP KASININ ÖZELLİKLERİ

Kalp kası hem iskelet kasının hem de düz kasların özelliklerini taşır; İskelet kası gibi düzdür ve hızlı kasılır, düz kaslar gibi istem dışı çalışır ve otonom sinirlerle aktivitesi düzenlenir.

Kalpde 3 değişik kas hücresi vardır;

1. tip kas hücresi; kalpte impulsu yaratan ve ileten sistemin düğümleri olan sinuatrial düğüm (S-A) ve atrio ventriküler düğüm (A-V) hücreleri, değişikliğe uğramış kas hücreleridir. Kasılma yetenekleri çok azdır ve dışarıdan herhangi bir uyarılma olmadan ritmik olarak impuls yaratırlar.

2. tip kas hücresi; En iri kas hücreleridir. Ventriküllerin içerisini döşeyen endokardiumda bulunur. Kasılma yetenekleri azdır. Ancak gelen impulsları çok hızlı iletmek için özelleşmişlerdir.

3. tip kas hücreleri ise kalbin kasılmasını sağlayan asıl kalp kası hücreleridir. Kuvvetli ve hızlı kasılma özelliklerine sahiptirler. Ortalarında bir çekirdek bulunan bu hücreler, çizgili kaslar gibi miyofibriller ve çok bol miktarda mitokondri taşırlar.

2.1.2.1- KALP KASI METABOLİZMASI

İnsan kalbi bir günde 11 gr. glikoz ve 10 gr. laktat kullanır. Kalbin en önemli yakıtı serbest yağ asitleridir. Kalp enerji ihtiyacının %67'sini yağ asitlerinden sağlayabilir. Egzersiz sırasında iskelet kaslarında oluşan laktat kana girer, kalp kandan laktatı alarak kullanır. Kalp vücuttaki diğer dokulardan daha fazla O₂ kullanır ve normal olarak kalbin metabolizması aerobiktir. Kalbin O₂ ihtiyacı artarsa, koroner damarlardan kan akımı hızlanarak O₂ ihtiyacı karşılanır.

2.1.2.2- KALP AKTİVİTESİNİN KONTROLÜ

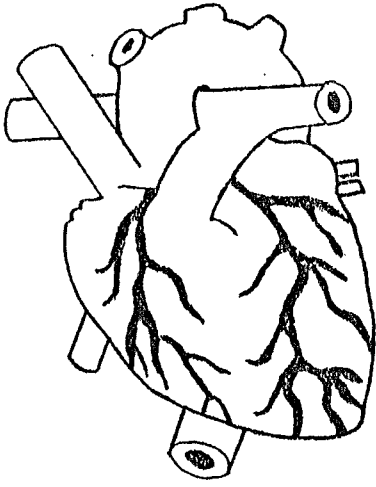
Kalp aktivasyonunu, dönen vena kanı volümüne göre (otoregülasyon) ve otonom sinirler vasıtası ile kontrol eder.

Kalbin pompalayacağı kan miktarını tayin eden en önemli faktör, venalarla kalbe akan kan miktarıdır. Kalp kendisine gelen, bazen 2-3 litre bazen de 20 litreyi aşan vena kanını pompalayacak şekilde kendisini ayarlaması gerekir. Kalbin bu değişen yüke göre kendisini ayarlama yeteneğine kalbin Frank-Starling prensibi denir. Frank-Starling mekanizmasının dayandığı temel prensip, kasboyu gerilim ilişkisidir. Kasılma başlamadan önce kasın boyu nekadardır uzamış ise kasılma o kadar kuvvetli olur.

2.1.3- KORONER DOLAŞIM

Aort kapakçığının hemen üst tarafından ayrılan iki koroner arter (ar. coronaria dextra ve sinistra) kalp kasını besler. Sol koroner arter aortu terkedince iki kola ayrılır; ramus circumflexus ve ramus descendens. İki atriyumlarla ventriküller arasındaki çukurlukta çevremsi biçimde seyrederek; ikincisi ise ventriküller arası çukurlukta düz olarak apex'e doğru seyrederek. Her iki arter de bu yüzeyel seyirleri sırasında kalp kasına giren kollar verirler. Sağ koroner arter, kalbin sağ kenarını çevreleyerek kalbin arka yüzünde apex'e doğru iner; sağ atrium ve her iki

ventriküle dal verir. Kalp kasını besleyen bu iki arterin kanlarını toplayan iki vena vardır. Sol koroner arter kanının %80 kadarı vena cordis magna yoluyla sinus coronarius'a açılır; bu sinus da sağ atriyuma açılır. Sağ koroner arterin kanı ise, anterior kardiyak vena yolu ile sağ atriyuma getirilir. Bir kısım kılcal damarlar ve küçük venalar vardır ki bunlar kanı doğruca kalp boşluklarına, atriyum ve ventriküllere boşaltırlar. Bunlara thebesius venaları denir. Ayrıca, koroner arterlerle venalar arasında ve koroner arteriyollerle kalp dışı arteriyoller arasında anastomozlar vardır (7). Kalp kası kılcal damar ağı bakımından oldukça zengindir. mm²'ye yaklaşık 2500-3000 kapiller vardır (35).



Şekil 3: Kalbin koroner damarları (4).

2.1.4- KORONER DAMARLARDA KAN AKIMINA ETKİLİ FAKTÖRLER

İstirahat halindeki bir insanda arter kanı 100 ml'de 19 ml., vena kanı ise 100 ml'de 14 ml O₂ taşır. Buna göre istirahat halinde dokuların kullandığı O₂ miktarı 5 ml.'dir. Fakat istirahat halindeki kalbin kandan aldığı O₂ miktarı 100 ml'de 7-9 ml'dir. İstirahatte bile fazla O₂ kullanan kalp aktivitesi artınca çok daha fazla O₂ almak durumundadır. Bu ise ancak koroner damarlardan kan akımının artması ile sağlanabilir. Koroner damarların genişlemesi ve daralması üzerine sinirsel ve kimyasal etkiler vardır. Ayrıca koroner damarlarda oldukça iyi bir otopregülasyon vardır.

Koroner damarlar sadece sempatik sinirler alırlar ve alfa ve beta adrenerjik reseptör taşırlar. Alfa adrenerjik reseptörler vazokonstriksiyon, betalar ise vazodilatasyon yaparlar. Nervus vagus koroner damarlara sinir vermez, fakat N. vagus'un kalp ile ilgili dalı uyarılırsa, koroner damarlarda vazodilatasyon görülür. Bunun nedeni vagusun kalp üzerine negatif inotropik ve kronotropik etkileri nedeniyle doku basıncının ve ekstravasküler direncin azalması olabilir.

Kimyasal faktörler olarak asfiksi (asphyxia) ve hipokside dokudan serbest bırakılan vazodilatatör maddeler sözkonusu olabilir. Asfiksi ve hipoksi koroner kan akımını %200-300 kadar artırabilir. Tüm sinirleri kesilmiş kalpte bile aynı durum

gözlenmiştir. Başka bir deyişle O₂ yetmezliği koroner kan akımını ileri derecede artırır (7).

2.1.5- EGZERSİZ VE KORONER KAN AKIMI

Egzersiz miyocardial O₂ talebindeki tüm temel belirleyicileri etkiler; bu etkide, sol ventriküler duvar gerimini, kasılabilir yapıyı ve kalp atım sayısını artırır. Egzersiz sırasında miyokardın O₂ talebi artar ve bu artış ile koroner kan akımı birbirine denk olmalıdır. Dinlenme sırasında dakikadaki, sol ventriküler miyocardial kan akım miktarı yaklaşık 600 ml/kg/dk'dır (25).

Egzersizde miyokardın yaptığı iş ve sarfettiği O₂ ile koroner kan akımı arasında doğrusal bir ilişki vardır ve istirahatteki akımın 4-5 misline kadar çıktığı gösterilmiştir. Ayrıca ağır egzersizde kalp kasının O₂ kullanımı %500 kadar artabilir (7). Yapılan longitudinal incelemeler bir antrenman programının ilk günlerinden itibaren koroner kan akımının ihtiyaca uyum sağlamaya başladığını göstermiştir. Ayrıca antrenmanla koroner damar yatağında da bir büyüme olur. Bu büyümede yalnız kılcal damarların değil daha büyük damarların da payı bulunur. Ayrıca, antrenmanlarla birlikte kapiller yoğunluk da artar (35).

Egzersiz esnasında dolaşım sisteminin görevi, aktif dokulara gerekli kanı temin etmektir. Bu sayede, aktif dokuların ihtiyacı olan O₂ ve diğer besin maddelerini dokulara getirdiği gibi aktif dokuları metabolizma artıklarından da temizlenmiş olur. Dolaşım sisteminin egzersize olan cevabı veya uyumu akut ve kronik olmak üzere iki şekilde olur. Herhangi bir kişinin bir egzersiz sırasında dolaşım sisteminin gösterdiği reaksiyon akut bir olgudur. Diğer taraftan bir süre sportif antrenmanlar yapan birinde gerek istirahatta gerek egzersiz esnasında kalp-dolaşım sisteminin gösterdiği reaksiyon ve dolaşım sisteminin kazandığı özellikler kronik bir uyumdur(8).

2.1.6- EGZERSİZİN KALP-DOLAŞIM SİSTEMİNE AKUT VE KRONİK ETKİSİ

2.1.6.1- AKUT ETKİ

Kassal egzersizde dolaşım sisteminin verdiği cevaba, yaş, cinsiyet, vücut postürü, dehidratasyon durumu ve kişinin kondisyon düzeyi gibi çeşitli faktörler etki eder. Kassal egzersize geçildiğinde kalbin dakika volümü ihtiyaca cevap verebilecek şekilde artar ve dokulara dağılım yine ihtiyacı çok olan dokuya fazla, az olan dokuya az olmak üzere değişir (tablo 1). İstirahat halinde iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika volümünün %15-20'sini oluşturduğu halde, egzersizde bu oran % 85-88'e kadar yükselir. Diğer taraftan karın organlarına ve dokularına giden kan miktarında azalma olur. Beyne giden kan miktarında bir değişme olmaz. Koronerden geçen kan miktarı da miyokardın artan ihtiyacına cevap verecek oranda artar. Kondisyonu farklı olan kimselerde erişilebilen maksimal atım sayısı pek farklı değildir. Bunun yanında kondisyonu iyi olan sporcularda maksimal kalp dakika volümünün daha yüksek olmasının nedeni maksimal kalp atım volümlerinin daha yüksek oluşudur. Bu da miyokardın daha güçlü olduğunun bir kanıtıdır.

Tablo 1: Değişik egzersizler sırasında kalbin dakika volümünün organlara dağılımı.

	VO ₂ =250 cc/dk.	VO ₂ =1000 cc/dk.	VO ₂ =2500 cc/dk.	VO ₂ =4000 cc/dk.
	İSTİRAHAT	HAFİF EGZERSİZ	MUTEDİL EGZERSİZ	MAKSİMAL EGZERSİZ
BEYİN	750 (%12.9)	750 (%7.9)	750 (%4.3)	750 (%3)
KORONER	250 (%4.3)	350 (%3.6)	750 (%4.3)	1000 (%4)
KAS	1200 (%20.7)	4500 (%47.4)	12500 (%71.4)	22000 (%88)
DERİ	500 (%8.6)	1500 (%15.8)	1900 (%10.9)	600 (%2.4)
BÖBREK	1100 (%19)	900 (%9.5)	600 (%3.4)	250 (%1)
SPLANKNİK	1500 (%25.9)	1100 (%11.6)	600 (%3.4)	300 (%1.2)
DİĞERLERİ	500 (%8.6)	400 (%4.2)	400 (%2.3)	100 (%0.4)
TOPLAM	5800	9500	17500	25000

Egzersiz sırasında kasın artan O₂ ihtiyacının karşılanmasında kalbin dakika volümünün artmasının yanı sıra arterio-venöz O₂ farkı da çok önemli rol oynar.

Egzersiz sırasında kalp atım volümü artışı:

Yatar durumda yapılan egzersizlerde atım volümü fazla artmaz.

Aynı O₂ kullanılmasını gerektiren bacaklarla yapılan egzersizlere oranla, kollarla yapılan egzersizlerde atım volümü daha az artar.

Normal bir insanın hem sistolik hem diastolik hem orta arterial kan basıncı eforla artar. Ancak artma sistolikte belirgin ve eforla linear olduğu halde diastolikte çok azdır.

Tablo 2: Kalp-dolaşım sisteminin egzersize cevabı.

İncelenen durum	O ₂ alımı (L/dk.)	O ₂ alımı (cc/Kg/dk.)	Kalp dk. vol. (L/dk)	Nabız (dk.)	Atım vol. cc.	a-v O ₂ (cc/100 cc.)	Kan basıncı		
							Sistolik	Diastolik	Orta
ayakta istirahat	0.3	4	5.0	90	66	5.6	130	80	106
maks. Egzersiz	3.8	48	24.0	190	126	15.8	185	86	115

Kalbin dakika volümünün artımı özellikle sistolik basınca etki eden bir faktördür.

Eforla katılan kas kitlesi büyük olduğu taktirde (koşmada olduğu gibi) genişleyen damarların periferik dirence etkisi daralan damarlarınkı ile dengelenir ve sonuçta periferik direnç, çok az bir değişme gösterir. Bunun sonucu diastolik basınç değişmez veya çok az yükselir, orta arteriel basınç da çok az artar. Böylece büyük kas kitlesini içeren egzersizlerde sistolikteki artma diastole oranla daha büyük olur.

Eforda kullanılan kas kitlesi küçük ise aktif kas kitlesi az olacağından genişleyen damarlar da az, daralan veya dar durumda olanlar fazla olacağından periferik direnç de artar. Bunun sonucu az kas kitlesi ile yapılan eforlarda kan basıncı artması daha yüksek olur. Statik çalışmalar sırasında hem orta arteriel basınçta

artması daha yüksek olur. Statik çalışmalar sırasında hem orta arteriel basınçta hem sistolik ve diyastolik basınçta belirgin bir yükselme olur. Büyük kas kitlesini içeren hareketler, dinamik egzersizler kalbe volüm yönünden bir yüklenme yapmakta, halbuki küçük kas kitlesini içeren hareketler, statik egzersizler kalbe basınç yönünden yüklenme yapmakta, kalbin yükünü arttırmaktadır. Koşma, yüzme, bisiklet (48), kürek çekme dinamik aktivitelerdir. Yük kaldırma, yük taşıma, ağırlık itme, sabit cisimlere karşı yapılan kas kasılmaları statik egzersizlerdir. Eforun daha ilk dakikalarında daha çok sistolik basınçta bir yükselme görülür. Efor devam ettiği taktirde basınç yavaşça düşmeye başlar. Bu durumda deri damarları da ısı düzenlemesine katkıda bulunmak için genişlemeye başlar. Eforun bitiminden sonra kan basıncı ilk 5-10 saniyede bir düşme gösterir, sonra biraz yükselir ve daha sonra normale döner.

2.1.6.2- KRONİK ETKİ

Düzenli dinamik antrenman programları ile oluşan en önemli fizyolojik değişikliklerden biri, max VO_2 'de artmadır. Kişinin max VO_2 'sinin artması, daha büyük yüklerle daha uzun bir zaman yorgunluk duymaksızın efor sarfetmesi demektir. Düzenli antrenmanlar sonucu maksimum kalp dakika volümü artar. Bu artmada en büyük pay maksimum kalp atım sayısından ziyade maksimum kalp atım volümüdür. Bu artmada ventriküllerin iyi dolması, ventrikül kontraktilitesinin artmış olması rol oynar. Ventriküllerin daha kuvvetli kasılması sonucu sistol sonu volüm küçülür. Uygun O_2 sarfını gerektiren submaksimal eforlarda dakika volümü (V_m) pek değişmez. Bununla beraber submaksimal eforlarda kalp atım sayısı antrene olmayanlara oranla daha düşüktür. Bu düşüklük atım volümündeki artma ile telafi edilir. Kan basıncı daha az yükselir. Daha düşük nabız ve kan basıncında daha az yükselme, kalbe daha az yük binmesine sebep olur. Bu da kalbin daha az yorulması demektir. Bu durum özellikle koronerlerde bozukluk olan orta yaşlılarda çok faydalı bir etkidir. Zamanla sinuzal bradikardi oluşur (45) (46), nabız 60'ın altına iner (genellikle 40-70 arasında). Genellikle sporcu bradikardisi vagus tonusunda artmaya bağlanır. Efordan sonra nabzın normale dönüşü yani kalbin toparlanması süratli olur. Bu özellik bazı kondisyon testlerinin temelini oluşturur. Egzersiz sırasında kanın aktif ve inaktif organlar arasında dağılımı antrenmanlı olanlarda daha mükemmel olur. Dayanıklılık özelliğinin artması; kapillerin, mitokondrilerin ve oksidalif enzimlerin artmış olması, kanın artmış kapillerden geçiş süresinin uzamış olması gibi periferik faktörlere de bağlıdır. Zamanla, antrene kişilerde, kaslar, içinden geçen kandan daha fazla O_2 alırlar.

Bazı spor yapan kimselerde kalpte bir büyüme, (hipertrofi) oluşur (32). Hipertrofinin hangi yapısal değişiklikten kaynaklandığı günümüzde Ekokardiyografi sayesinde oldukça hassas olarak saptanabilmektedir (31)(33). EKG bulgularına göre, sol ventriküler hipertrofi dayanıklılık sporcularında sürat sporcularına göre daha fazladır. Buna karşın X ray ile saptanan relatif kalp büyüklüğü sprinterlerde daha fazladır (47). Diğer taraftan bazı kalp kapakları hastalıklarında hipertansiyonda, hipertrofik kardiomyopatide de patolojik olarak kalp büyür. Bu nedenle başlangıçta spora bağlı kalp hipertrofisinin de patolojik olabileceği akla gelmiştir. Fakat daha sonra sporcu kalbindeki büyümenin yaptığı fonksiyona bir uyum sonucu oluştuğu, tonik, kuvvetli bir kalp olduğu, patolojik değil fizyolojik bir büyümeden ibaret olduğu

anlaşılmıştır. Bazı sporcularda normalden daha büyük bir kalp olduğu önceleri göğüs üzerinden palpasyonla bulunmuş, daha sonraları bu bulgu otopsi, radyografi ve ekokardiyografi bulguları ile desteklenmiştir. Sol ventrikül kütlesi ölçümünde ekokardiyografi yöntemi EKG'den daha hassas sonuçlar verebilmektedir, çünkü, miyokard yüzeyinin elektroda olan uzaklığı (göğüs duvarı kalınlığı) EKG'de voltajı etkileyebilmektedir (48). Bu gün bu hususta kullanılan en iyi metod ekokardiyografidir. Kalp hipertrofisi kendini iki şekilde gösterir; ya ventrikül boşluk büyür, bu bir kavite dilatasyonudur veya ventrikülün çeperleri kalınlaşır, bu da bir kassal hipertrofidir. Kalp çeşitli egzersizlerde iki çeşit yükte karşı karşıya kalır; basınç yükü, volüm yükü. Bazı spor disiplinlerinde her iki yük de değişik oranlarda bulunabilir. Bisiklet, uzun mesafe koşusu gibi dayanıklılık sporlarında kalp sık sık volüm yükü ile karşı karşıya kaldığından sol ventrikülün diyastol sonu çapı büyür (kavite dilatasyonu) (34) (48). Dayanıklılık sporları, dinamik sporlar uzun süreli kassal çalışmalardır ve bu çalışmalarda periferik direnç düşmüş, diyastolik basınç düşmüş, venöz dönüş artmıştır. Bu tip çalışmalar süresince kalp attığı kanı arttırmak ve dakika volümünü yüksek bir düzeyde uzun süre devam ettirmek zorundadır. Bu durumda sol ventrikül volümünün büyük olması gerekli bir adaptasyondur. Artan venöz dönüşüne uygun olarak sol ventrikül volümü büyür. Dayanıklılık sporlarında sol ventrikül kavite dilatasyonu fonksiyonel bir uyumdan ibarettir. Bu tip sporlarda ventriküller arası septum ve sol ventrikül arka duvarında da hafif bir hipertrofi oluşabilir. Dinamik spor yapanlarda sağ ventrikül boşluğunda da hafif bir büyüme görülebilir. Sporunun antrenman düzeyi, kondisyonu arttıkça kalp büyümesi de artar. Bununla büyüme normal sınırlar içindedir. Ventrikül boşluğu büyümesinin bazı avantajları vardır. Eğer ventrikül daha büyük bir volümde kasılmaya başlarsa aynı miktar kan volümünü daha az miyokard kasılması ile atabilir. Bu, aynı iş için daha az enerji harcanması, kalbin daha verimli çalışması demektir. Bir diğer avantaj da ventrikül volümündeki artma sonucu ventrikül kası fibrilleri daha fazla gerilmiş olacaklarından daha kuvvetli kasılma oluştururlar. İzometrik tip kassal aktivitenin hakim olduğu çekiç atma, gülle atma, halter gibi spor disiplinlerinde ise kalp basınç yükü ile sık sık karşı karşıya gelir. Bazen bu gibi durumlarda aorttaki basınç kısa bir süre 300 mmHg'a kadar çıkabilir ve kalp bu yüksek basınca, dirence karşı kan atmaya zorunda kalabilir. Basınç yükü ile sık sık karşılaşan kalpte daha ziyade ventrikül çeperinde (septum arka duvar) bir kalınlaşma görülür, ventrikül volümü değişmez, veya çok az büyür. Bu tip sporlarda izometrik, statik kassal çalışmalar kalbin önündeki periferik direnci artırır, bu ise sistolik, özellikle diyastolik basınçta artma demektir. Yine bu sporlarda rastlanan valsalva manevraları kalbe venöz dönüşü sınırlar. Statik - dinamik her iki sportif aktivitede kalp değişik yüklerle karşı karşıya kalmakta ve kalpte de bunun hipertrofik etkisi kaviter veya çepersel olmak üzere değişik olmaktadır. Ayrıca, sporcu olmayanların kalp büyüklüğü antrenmanlardan sonra anlamlı olarak artmaktadır (50). İzometrik ve dinamik sporlarda ekokardiyografik araştırmalarla elde edilen bulgular tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3: İzometrik ve izotonik antrenman yapan sporcularda ekokardiyografik değişiklikler.

	İzotonik	İzometrik
Sol ventrikül diyastol sonu çapı	↑	↑⊙
Sol ventrikül diyastol sonu çapı /Kg veya m ²	↑	⊙
Sol ventrikül sistol sonu çapı	↑↓⊙	↑↓⊙
Sol ventrikül diyastol sonu volümü	↑	⊙
Sol ventrikül arka duvar kalınlığı	↑	↑
Sol ventrikül kas kitlesi	↑	↑
Sol ventrikül kas kitlesi/Kg veya m ²	↑	⊙
İnterventriküler septum kalınlığı	↑	↑
İnterventriküler septum/arka duvar kalınlıklar oranı	↑⊙	↑⊙
Sağ ventrikül çapı	↑	—
So' atrium çapı	↑	—
Ejeksiyon fraksiyonu	⊙	⊙
Kalp dakika volümü (dinlenme)	⊙	⊙
Atım volümü	↑	⊙

↑Büyüme ↓Küçülme ⊙Değişmeme

Dayanıklılık sporcularında görülen kalp hipertrofisi (kaviter hipertrofi) ile şahsın max VO₂'si arasında ilişki kurmak istenmiştir. Bu fikir akla da yatkın gelmektedir. Fakat ekokardiyografik incelemeler aerobik kapasitesi yüksek sporcularda kalp hipertrofisinin her zaman görülmediğini ve görüldüğü zamanda bu hipertrofinin kalp kapak kaslarında, hipertansiyonda görülen hipertrofilere oranla daha uygun büyüklükte olduğunu meydana çıkarmıştır. Şu halde max VO₂ kalpte bir hipertrofi olmaksızın da yüksek olabilmektedir. Aerobik kapasitede artış kasların oksidatif enzimlerinin aktivitesinin artmasına, miyokard fibrillerinin kontraktil özelliklerinde artmaya bağlıdır. Miyokardın bu kontraktilite gelişimi, maksimal kalp dakika volümündeki artıştan başlıca sorumlu olan faktördür.

Dayanıklılık antrenmanları sonucu ortaya çıkan kardiopulmoner uyumlardan bazıları tablo 4'te gösterilmiştir (9).

Dayanıklılık sporcularında kalbin maksimal dakika volümü ve maksimal O₂ kullanımı yüksektir. Aerobik kapasitesi yüksek birinin kalbinin bir atımda atabileceği kanın yüksek oluşu miyokardın gücünün daha fazla artmış olmasının bir kanıtıdır. Kalp kasının da diğer kaslarda olduğu gibi, yaptığı iş arttıkça içerisinden geçen kandan aldığı O₂'de artar. Bir kimsenin kalbi bir defada ne kadar fazla kan atabilirse, o şahsın maxVo₂'si o kadar yüksek olur. Organizmanın kullandığı O₂'nin maksimal sınırı görüldüğü gibi kalbe, kalbin kasılma gücüne (yani atım volümüne) bağlı olmaktadır. Kasılma gücü zayıf kalpli kimselerde kaslara pompalanan kan miktarı az, dolayısı ile kullanılan O₂ miktarı da az olur. Kalp boyutlarının artmasıyla birlikte, dinlenme ve egzersiz sırasında darbe hacminin artarak kardiak verimin maksimuma çıktığı görülür. Miyokardial preload üzerinde direkt etkisi olan kan hacmindeki artış (diastol bitiminde ventrikül kan hacmi) ve ventrikül boyutudur. Uygun aerobik antrenman ile kan hacmi ve ventrikül boyutunu arttırdığı gözlenmiştir. Bu kardio-pulmoner değişmelerin maksimum

egzersizdeki kalp verimi üzerinde büyük etkisi vardır. Dayanıklılık antrenmanları sonunda normtansif (normal tansiyonlu) ve hipertansif (yüksek tansiyonlu) kişilerde sistolik ve diastolik kan basınçları düşmektedir. Kalp atım hızı ve arteriel kan basıncı ile ölçülen kalp fonksiyonu (miyokardial O₂ tüketimi, MVO₂) bu kişilerde herhangi bir çalışma sırasında düşmektedir. Submaksimal çalışmalarda, ventilasyona bağlı olarak gelişen miyokardial verim dikkat çekicidir. Vücut homeostasisine engel olmadan fiziksel aktiviteyi sürdüren bu kardio-vasküler rezervdir. Max VO₂ (maksimum aerobik güç), kalp verimi (Q) ve arterio venöz O₂ farkı (A-VO₂) nın bir fonksiyonudur. Matematiksel olarak, Max O₂ alımı ve kardio-pulmoner sistem arasındaki ilişki aşağıdaki denklemle gösterilir.

$$VO_2 \text{ Max} = Q \text{ Max} \times A-VO_2$$

Tablo 4: Aerobik antrenmanlara merkezi ve periferal uyum.

Merkezi	DİNLENME	EGZERSİZ	
		SUBMAKSİMAL	MAKSİMAL
Kalp Atım Sayısı	DÜŞER	DÜŞER	DÜŞER
Atım Hacmi	ARTAR	ARTAR	ARTAR
Kalp Verimi	DEĞİŞMEZ	DEĞİŞMEZ	ARTAR
Miyokardial O ₂ Talebi	DÜŞER	DÜŞER	ARTAR
Aerobik Güç*	DEĞİŞMEZ	DEĞİŞMEZ	ARTAR
Ventilasyon	DEĞİŞMEZ	DÜŞER	ARTAR

Periferal			
A-V O ₂ Farkı	DEĞİŞMEZ	ARTAR	ARTAR
Laktik Asit	DEĞİŞMEZ	DÜŞER	ARTAR
Kas Kan Akış Düzeyi	DEĞİŞMEZ	DÜŞER	ARTAR
Splanşinc Kan Akışı	DEĞİŞMEZ	DEĞİŞMEZ	DÜŞER
Sistolik Kan Basıncı	DÜŞER	DÜŞER	DEĞİŞMEZ
Diastolik Kan Basıncı	DÜŞER	DÜŞER	DEĞİŞMEZ

* Aerobik Güç, merkezi ve periferal uyum yansıması sayılabilir.

MaxVO₂ ve kalp fonksiyonu arasındaki bu bağ, kısmen de olsa, kalbin yorucu antrenmanlarda neden kısıtlayıcı faktör olduğunu açıklamaktadır. 33 yaşındaki bir erkeğin EKG bulguları incelendiğinde, egzersiz periyodu öncesinde prematüre nodal darbeler saptanırken 12 aylık aerobik egzersiz sonrasında bu prematüre nodal darbelerin negatif olduğu görülmüştür (9).

2.2- EKG

2.2.1- EKG İLE KALP FONKSİYONLARININ İNCELENMESİ

60-70 yıldan beri klinikte uygulanmakta olan elektrokardiyografi travmatik olmayan nispeten ucuz ve kalbe ait oldukça fazla bilgi veren bir tekniktir. Bu teknik ile kalbin elektrikli aktivitesini vücut yüzeyinden kayıt etmek mümkündür. EKG kalpte oluşan elektrik güçlerinin grafik çizgiler halinde kayıt edilmesi olarak tarif edilir. Kalp hastalıklarının değerlendirilmesinde çok sık kullanılan önemli bir tanı aracıdır (10).

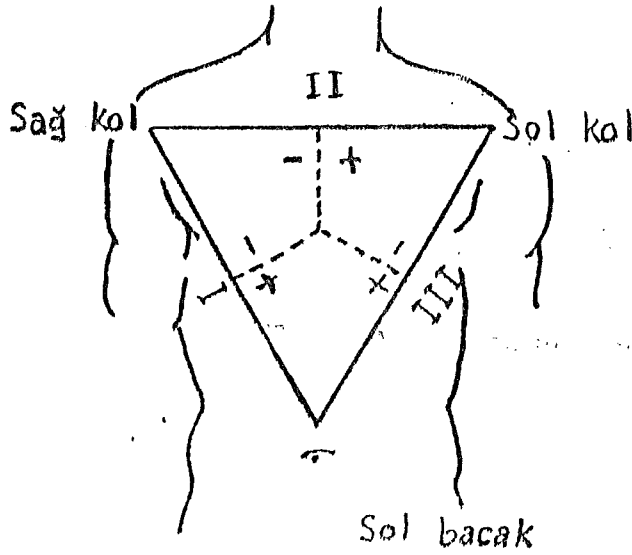
Kalpdeki elektriksel değişkenlerin kaydedilmesi işine Elektrokardiyografi (EKG) ve kaydedilmiş çizgilere de Elektrokardiyogram denir. Elektrokardiyografin elektrodları sol kol, sağ kol ve sol bacağına bağlanır. Böylece ortasında kalp bulunan bir üçgen meydana getirilmiş olur (7).

Üç elektrottan herhangi ikisi devreye bağlanarak derivasyonlar elde edilir. Standart bipolar derivasyonlar şunlardır (42);

Derivasyon 1 = Sağ kol, sol kol

Derivasyon 2 = Sağ kol, sol bacak

Derivasyon 3 = Sol kol, sol bacak

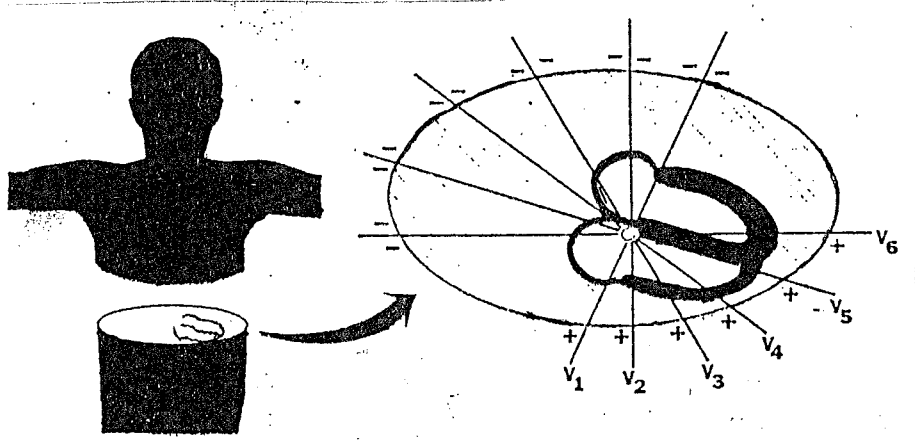


Şekil 4: Bipolar standart ekstremite derivasyonları ve Einthoven üçgeni (26).

Kalbin sinu-atrial (SA) düğümünden başlayan uyarı dalgası kalp üzerine yayılır. Bu elektriksel değişiklik vücut yüzeyine de yayılır. Vücut yüzeyine yerleştirilen elektrotlarla iki nokta arasındaki elektriksel potansiyel farkı ölçülebilir. Zamana bağlı olarak bu elektriksel alanın büyüklüğü ve hareket yönü kaydedilirse Elektrokardiyogram (EKG) elde edilmiş olur. Buna göre, EKG kalpteki elektriksel değişiklikleri gösterir, kalbin kontraksiyonu ve pompalama gücü hakkında bilgi vermez. Elektriksel değişikliğin hareket yönü uyarılmış bölgeden uyarılmamış bölgeye doğrudur. Buna göre vektörün yönü negatiften pozitive doğrudur (7).

Vücut yüzeyine konan elektrodların kayıt aletine bağlanışına göre bipolar (iki kutuplu) kaydetme ve bir de unipolar (tek kutuplu) kaydetme yapılabilir. Einthoven metodu ile yazdırma bir bipolar yazdırmadır. Bundan başka olarak da Goldberg derivasyonları vardır ki buna da artırılmış anlamına gelen augmented

derivasyonlar adı verilir ve aVR, aVL ve aVF ile simgelenir. Üçüncü bir EKG yazdırma metodu da Wilson metodudur ki, üç ekstremiteden gelen elektrod uçları birleştirilir ve referans elektrodunu oluştururlar. Dördüncü bir uç aktif elektrodu oluşturur ve göğüs üzerinde çeşitli noktalara konarak V₁'den V₆'ya kadar altı göğüs derivasyonları elde edilir (şekil) (28). Wilson metodu da unipolar bir EKG kayıt metodudur (7).



Şekil 5: V₁'den V₆'ya kadar olan göğüs derivasyonları (28).

2.2.2- EKG'DEKİ DALGALARIN ANLAMI

2.2.2.1- P DALGASI

P dalgası impulsun S-A düğümünden atriumlara geçişini temsil eder ve 0.1 sn. kadardır. P dalgasının sonunda impuls A-V düğümüne ulaşmıştır. "P" dalgasının yüksekliği, atrium fonksiyonel aktivitesi hakkında bilgi verir (7). Başka bir deyişle P dalgası atriumların depolarizasyonunu temsil eder (27).

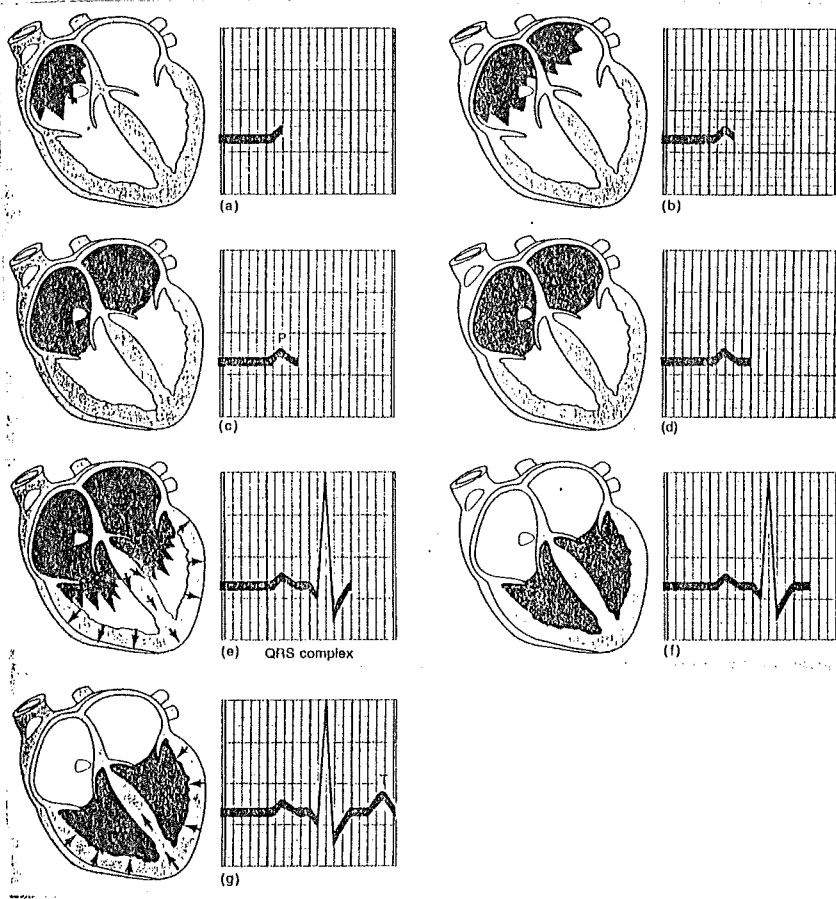
2.2.2.2- P-R ARALIĞI

P-R aralığı, SA düğümünden çıkan uyarının ventriküllere ulaşabilmesi için geçen sürenin karşılığıdır (27). Bu zaman yetişkin kişilerde 0.13-0.16 sn.'dir (7).

2.2.2.3- QRST DALGALARI

P dalgasından sonra kısa bir izoelektrik devre vardır. Bundan sonra küçük aşağı doğru bir dalga vardır ki bu Q dalgasıdır. Bunu bariz yüksek ve yukarı doğru R dalgası takip eder. Bunun sonunda yine küçük ve genellikle belirsiz ve aşağı doğru olan S dalgası görülür. S dalgasından sonra trase tekrar izoelektrik düzeye döner. QRS ventriküllerin depolarize olmalarını gösterir ve 0.08 sn.'dir. 0.1-0.12 sn.'den fazla olmamalıdır. QRST zamanı 0.4 sn.'dir. Ventrikül kasının yapısında değişme olursa QRS değişir. His demeti ve kollarında iletim bozuklukları QRS'te değişikliğe sebep olur. R dalgasının yukarı doğru çıkışı ile karıncıkların kontraksiyona

başlaması aynı zamanda olur. T dalgasının sonu ise, ventriküllerin sistolünün sonuna rastlar (7).



Şekil 6: Depolarizasyon ve repolarizasyon süreçlerindeki her adımın EKG kağıdındaki görünüşü (29).

Kalbin elektriki bakımdan aktif olan hücreleri istirahat halinde elektrik yükleri taşımaktadırlar (nekrozlu ve fibrotik hücreler elektriki bakımdan aktif değildirler) hücre içi negatif, hücre dışı pozitif iyonlarla yüküdür. Bu polar bir hücredir. Polar bir hücrenin zarı, istirahat halinde sodyum iyonunu hücre dışında, potasyum iyonunu ise hücre içinde tutmaktadır. Hücre yeterli şiddette bir uyarı ile uyarılırsa, hücre zarının sodyum iyonunu hücre dışında tutucu fonksiyonu kaybolur. sodyum süratle hücre içine akar, hücrenin iç kısmının negatifliği kaybolur ve hatta pozitifleşir. Bu olaya "depolarizasyon" yani, hücrenin polarlığının kaybolması denilmektedir. Büyük hücre gruplarında depolarizasyon olunca, miyokardın polar ve depolar kısımları arasında elektriki bir akım doğar. Vücut yüzeyinde atrium depolarizasyon akımları EKG'de P dalgası olarak, ventriküllerin depolarizasyonu ise QRS kompleksi olarak kayıt edilmektedir. Depolarizasyondan sonra hücre yeniden polar duruma dönmekte, yani, "repolarize" olmaktadır. Repolarizasyon yavaş gelişen bir

fenomendir. Potasyum iyonunun hücre dışına çıkması, kalsiyum iyonunun hücre içine girmesi bu dönemin başlıca iyon hareketidir. Repolarizasyon büyük ölçüde tamamlandıktan sonra, diyastolün son kısımlarında hücrenin polar durumdaki sodyum, potasyum dengesi yeniden oluşur. Atriumların repolarizasyon dalgası, genellikle EKG'lerde QRS dalgası içine düştüğünden görülemez. ST segmenti, QRS'in sonundan T'nin başına kadar süren izoelektrik bir çizgidir. ST segmentinin ortaya çıkması sırasında ventriküllerin repolarizasyonu yavaş yavaş gelişmeye başlamıştır. T dalgası ventriküllerin repolarizasyon dalgasıdır. Hiper kalsemide transmembran aksiyon potansiyelinin plato fazı kısalır. Buna uygun olarak da EKG'de T'nin şeklinde fazla değişiklik olmadan ST segmenti, QT süresi kısalır. Koroner kan akımının miyokardın ihtiyaçlarının gerisinde kalması, başlangıçta subendokardial bölgede iskemiye ve ST çökmesine yol açar. Daha da ileride koroner kan akım yetersizliği, transmural iskemi ile sonuçlanır ve ST yükselmesi olur. Ancak, ST'nin 0.5 mm.'den fazla çökmesi anormaldir. ST çökmesinin atriumların repolarizasyon dalgası veya PR segmentinin kaymalarından ileri gelip gelmediğine dikkat etmek birçok EKG diyagnoz hatalarını önler (10).

2.2.3- EGZERSİZE KALBİN CEVABI ve EKG DEĞİŞİKLİKLERİ

Dinamik egzersiz sırasında taşikardi ile birlikte normalde bazı EKG değişiklikleri olabilir. Bu değişiklikleri şöyle sıralamak mümkündür: PR kısalması, P, yüksekliğinin artması, QRS aksisinin bir ölçüde sağa kayması, T amplitüdünün egzersiz sırasında azalması, egzersiz sonrasında artması, ST-J noktasında, özellikle V₄, V₅ te hafifçe çökme (1mm kadar), Yukarıda belirtilen ve anormal kabul edilebilecek EKG değişikliklerinden başka egzersiz ile anormal EKG belirtileri ortaya çıkabilir. İskemik kalp hastalıklarında EKG'de ST çökmesinin ortaya çıkması miyokard iskemisinin en spesifik belirtisidir. Aslında iskemik olmayan kalp hastalıklarında da egzersiz ile anormal EKG değişiklikleri ortaya çıkabilir. Geçici aritmiler, iletim bozuklukları, T inversiyonu gibi EKG anomallikleri iskemik kalp hastalıklarında oluşabileceği gibi valvüler, miyokardial hastalıklarda da görülebilir. Egzersizle ventriküler aritmilerin ortaya çıkması yalnız başına iskemi anlamına gelmez. EKG'de egzersizle ST segmentinin horizontal veya aşağıya doğru bir eğim göstererek 1 mm (0.1 mv) veya daha fazla çökmesi, bu çökmenin 0.08 sn. den fazla devam etmesi miyokard iskemisi belirtisidir. Aterosklerotik kalp hastalığı bulunduğu koroner anjiyografilerle tespit edilmiş olan kimselerin %68-70'inde egzersiz sırasında ST çökmektedir. Koronerleri normal bulunan kimselerin %90'ında ise ST çökmesi olmamaktadır. Yani, normal kimselerde %10 kadar yalancı pozitif EKG değişikliği ortaya çıkabilmektedir. Önemli koroner hastalığı olan kişilerin yaklaşık %30'unda da test negatif kalmaktadır. Klinik olarak angina pectoralis ile birlikte egzersiz ST çökmesi de bulunan vakaların %95'inde anjiyografi ile önemli koroner kalp hastalığı bulunmaktadır. Egzersizde ST çökmesi az bir yük ile ortaya çıkarsa hastalığın prognozu iyi değil demektir. Ancak aşırı yüklenme ile ST çökmesi olabiliyorsa prognoz daha iyidir. Miyokard iskemisinin EKG belirtisi olarak, birçok kardiyoloji merkezinde , 1mm'lik ST çökmesi veya yükselmesi kriter olarak alınmıştır. Her ne sebeple olursa olsun ST yükselmesi görülen vakalarda iskemi transmuraldır. Subendokardiyal bölgeye sınırlı kalmıştır.

Koroner hastalığı olmadığı halde miyokard O₂ ihtiyacının yüksek olduğu aort stenozu gibi durumlarda da iskemik denilen EKG örneği ortaya çıkabilmektedir. Digitalis, procainamid, quinidine, phenothiazine gibi ilaçların ST değişikliğine ve yalancı pozitifliklere yol açabileceğini hatırdta bulundurmak gerekir. Submaksimal seviyelerin altında kalp hızı artışlarında mesela 120-130'un altında ST çökmesi olması gene, koroner kalp hastalığının yaygın olduğunu gösterir. (10)

2.2.3- SPORCULARDA ELEKTROKARDİYOĞRAFİK DEĞİŞİKLİKLER

Mukavemet sporcularında en çok görülen elektrokardiyografik bulgulardan biri sinüzal bradikardidir (45) (46). Bu bradikardi vagus tonusundaki artmaya bağlıdır. Bu güne kadar gözlenen en düşük kalp atım sayısı 25 dk.'dır. Mukavemet sporcularında sinusal disritmi de görülebilir. Normal kimselerde % 2.5 civarında bulunan sinusal disritmi mukavemet sporcularında daha sık rastlanır. Sporcunun kondisyon düzeyine bağlı olarak görülen sinusal disritmi patolojik olmayan bir ritm bozukluğudur. Egzersizle kaybolan bu durum da vagus tonusunda artmaya bağlanmıştır. Mukavemet sporcularında az oranda atrial takidisritmi de görülebilir. Normal hareketsiz kimselerde böyle bir ritm bozukluğuna rastlanmaz. Normal toplumdaki % 0.65 oranında rastlanan 1. derece A-V blok'a çeşitli araştırmalarda mukavemet sporcularında % 10-33 arasında rastlanmıştır. Bu durum A-V düğümünün vagus etkisi altında kalmasına bağlanmaktadır. Maratoncularda % 10 oranında 2. derece A-V blok'a rastlanmıştır. Ancak antrenmanların kesilmesiyle kaybolur. Bazı sporcularda çok seyrek de olsa junctional ritme rastlanmıştır. Mukavemetçilerde çeşitli oranda rastlanan bir bulgu ST segmenti yükselmesidir. Bu bulgu eforla kaybolur. Şu halde bu bulgunun miyokard hastalığı ile bir ilişkisi yoktur. Sporcularda ST segmenti çökmesine ise az rastlanır. Mukavemetçilerde T dalgasında da bazı değişiklikler gözlenmiştir. Antrenman düzeyi ilerledikçe T dalgası amplitüdünün büyüdüğü görülmüştür. Bazen negatif bazen bifazik sivri tepeli T dalgaları görülebilir. Antrenmanın kesilmesinden sonra T dalgası normal büyüklüğüne, negatif ise pozitif hale döner. Bazı çalışmalarda da var olan ters T dalgalarının maksimal egzersiz ya da başka sempatik manevralarla normale döndüğü gözlenmiştir (49). Mukavemetçilerde sıklıkla voltaj değişiklikleri de görülür. P dalgası ve prekardiyal derivasyonlarda QRS amplitüdünde bir artma husule gelir. Antrenmanların kesilmesinden sonra dalgaların amplitüdü normale döner. U dalgaları sporcularda daha sıklıkla görülür. Mukavemetçilerde % 30-50 oranında midsistolik üfürüme rastlanmıştır. 3. ve 4. kalp sesi duyulabilir, midsistolik doluş sesi sık duyulabilir. (8)

2.3- ÇOCUKLARDA EKG VE EGZERSİZ

2.3.1- ÇOCUKLARDA NABİZ

İstirahatte ortalama nabız hızı bebeklerde ve küçük çocuklarda 100-120 atm/dak., büyük çocuklarda 90 atm/dak. civarındadır (tablo 5).

Tablo 5: Çocukluk döneminde istirahatte normal nabız/dakika sayısı.

YAŞ	ALT SINIR (1)	ORTALAMA	ÜST SINIR (1)
Doğum	90	140	190
Birinci ay	85	130	175
1-6 ay	85	130	175
6-12 ay	75	115	155
1-2 yaş	70	110	150
2-4 yaş	70	105	140
6-10 yaş	65	95	125
10-14 yaş	55	85	125
14-18 yaş	57	82	107

(1) ± 2 SD değeri

2.3.2- ÇOCUKLARDA EKG

Sağlıklı çocuklarda da EKG yaşla ilgili büyük değişiklikler gösterir. Küçük prematürelere EKG'si yeni doğanınkinden, yenidoğan EKG'si daha büyük çocuklarınkinden farklıdır. Değişik yaşlardaki EKG özellikleri için tablolar kullanılır. Bu tablolar kalp hızı, PR, QRS, QT süreleri, R ve S voltajları için ayrı ayrıdır.

NORMAL DEĞERLER			Tablo 6: Yaş ve Kalp hızına göre P-R süresi.					
Hız sayı/dk.	0-1 ay	1-6 ay	6 ay-1 yaş	1-3 yaş	3-8 yaş	8-12 yaş	12-16 yaş	genç erişkin
<60	-	-	-	-	-	0.16	0.16	0.17
60-80	-	-	-	-	0.15	0.15	0.15	0.16
80-100	0.10	-	-	-	0.14	0.15	0.15	0.15
100-120	0.10	-	-	-	0.13	0.14	0.15	0.15
120-140	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	-	0.15
140-160	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	-	-	-
160-180	0.10	0.10	0.10	0.10	-	-	-	-
>180	0.09	0.09	0.10	-	-	-	-	-

NORMALİN ÜST SINIRLARI								
<60	-	-	-	-	-	0.18	0.19	0.21
60-80	-	-	-	-	0.17	0.17	0.18	0.21
80-100	0.12	-	-	-	0.16	0.16	0.17	0.20
100-120	0.12	-	-	0.15	0.16	0.15	0.16	0.19
120-140	0.11	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	-	0.18
140-160	0.11	0.13	0.13	0.14	0.14	-	-	0.17
160-180	0.11	0.12	0.12	0.12	-	-	-	-
>180	-	0.11	0.11	-	-	-	-	-

Tablo 7: Yaşa göre QRS süresi.

YAŞ	ORTALAMA	ÜST SINIR
0-1 ay	0.05	0.565
1-6 ay	0.05	0.07
6 ay - 1 yaş	0.05	0.06
1-3 yaş	0.06	0.07
3-8 yaş	0.07	0.08
8-12 yaş	0.07	0.09
12-16 yaş	0.07	0.10
Genç Erişkin	0.08	0.10

Tablo 8: Kalp Hızına göre QT süresi.

Kalp Atım Hızı (Atm./Dak.)	QT Süresi (Sn.)
40	0.45 (0.49) *
43	0.44 (0.48)
46	0.43 (0.47)
48	0.42 (0.46)
50	0.41 (0.45)
52	0.41 (0.45)
55	0.40 (0.44)
57	0.39 (0.43)
60	0.39 (0.42)
63	0.38 (0.41)
67	0.37 (0.40)
70	0.36 (0.38)
75	0.35 (0.38)
80	0.34 (0.37)
86	0.33 (0.36)
92	0.32 (0.35)
100	0.31 (0.34)
109	0.30 (0.33)
120	0.28 (0.31)
133	0.27 (0.29)
150	0.25 (0.28)
172	0.23 (0.26)

* Normalin Üst Sınırları Parantez içinde Verilmiştir.

Tablo 9: Derivasyonlara ve Yaşa Göre R ve S Voltajları (Ortalama Değerler ve Üst Sınırlar).

Derivasyon	0-1 ay	1-6 ay	6 ay-1 yaş	1-3 yaş	3-8 yaş	8-12 yaş	12-16 yaş	genç erişkin
R voltajı								
I	4 (8)	7 (13)	8 (16)	8 (16)	7 (15)	7 (15)	6 (13)	6 (13)
II	6 (14)	13(24)	13(23)	13(22)	14(24)	14(24)	14(24)	9 (25)
III	8 (16)	9 (20)	9 (20)	9 (20)	9 (20)	9 (24)	9 (24)	6 (22)
aVR	3 (7)	3 (6)	3 (6)	2 (6)	2 (5)	2 (4)	2 (4)	1 (4)
aVL	2 (7)	4 (8)	5 (10)	5 (10)	3 (10)	3 (10)	3 (12)	3 (9)
aVF	7 (14)	10(20)	10(16)	8 (20)	10(19)	10(20)	11(21)	5 (23)
V ₄ R	6 (12)	5 (10)	4 (8)	4 (8)	3 (8)	3 (7)	3 (7)	
V ₁	15 (25)	11(20)	10(20)	9 (18)	7 (18)	6 (16)	5 (16)	3 (14)
V ₂	21 (30)	21(30)	19(28)	16(25)	13(28)	10(22)	9 (19)	6 (21)
V ₅	12 (30)	17(30)	18(30)	19(36)	21(36)	22(36)	18(33)	12(33)
V ₆	6 (21)	10(20)	13(20)	12(24)	14(24)	14(24)	14(22)	10(21)
S voltajı								
I	5 (10)	4 (9)	4 (9)	3 (8)	2 (8)	2 (8)	2 (8)	1 (6)
V ₄ R	4 (9)	4 (12)	5 (12)	5 (12)	5 (14)	6 (20)	6 (20)	
V ₁	10(20)	7 (18)	8 (16)	13(27)	14(30)	16(26)	15 (24)	10(23)
V ₂	20(35)	16(30)	17(30)	21(34)	23(38)	23(48)	14 (36)	
V ₅	9 (30)	9 (26)	8 (20)	6 (16)	5 (14)	5 (17)	5 (16)	
V ₆	4 (12)	2 (6)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	1 (4)	1 (5)	1 (13)
Voltaj ölçümleri mm. olarak (1 mv=10 mm.), normal üst sınırlar parantez içinde verilmiştir.								

Tablo 10: Yaşa göre R/S oranı

Derivasyon		0-1 ay	1-6 ay	6 ay 1 yaş	1-3 yaş	3-8 yaş	8-12 yaş	12-16 yaş	Genç Erişkin
V ₁	Alt sınır	0.5	0.3	0.3	0.5	0.1	0.15	0.1	0.0
	Ortalama	1.5	1.5	1.2	0.8	0.65	0.5	0.3	0.3
	Üst sınır	1.9	S=0	6	2	2	1	1	1
V ₂	Alt sınır	0.3	0.3	0.3	0.3	0.05	0.1	0.1	0.1
	Ortalama	1	1.2	1	0.8	0.5	0.5	0.5	0.2
	Üst sınır	3	4	4	1.5	1.5	1.2	1.2	2.5
V ₆	Alt sınır	0.1	1.5	2	3	2.5	4	2.5	2.5
	Ortalama	2	4	6	20	20	20	10	9
	Üst sınır	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0

Tablo 11: Yaşa ve derivasyona göre Q voltajları (mm)

DERİVASYONLAR				
Yaş	III	AVF	V ₅	V ₆
0-1 ay	2 (5)	2 (4)	1.5 (5)	1.5 (4)
1-6 ay	3 (8)	2 (5)	1.5 (4)	1.5 (4)
6 ay-1 yaş	3 (8)	2 (6)	2 (5)	2 (5)
1-3 yaş	3 (8)	1.5 (5)	2 (6)	2 (4.5)
3-8 yaş	1.5 (6)	1 (5)	2 (6)	1.5 (4.5)
8-12 yaş	1 (5)	1 (3)	2 (4.5)	1.5 (4)
12-16 yaş	1 (4)	1 (3)	1 (4)	1 (2.5)
Genç Erişkin	0.5 (4)	0.5 (2)	0.5 (3.5)	0.5 (3)

(Normal Üst Sınırlar Parantez içinde Belirtilmiştir.)

2.3.2.1- ATRİUM ve VENTRİKÜL HİPERTROFİ KRİTERLERİ

Sağ ventrikül kası çok kalın ve buraya gelen vektör büyük ise V₁ de yüksek voltajlı R oluşacaktır. Aynı vektöre V₆ dan bakınca, sağ ventriküle giden vektör, V₆ dan uzaklaşan vektör olarak derin bir S olarak görülecektir. Bunun tam tersi olarak, ileri sol ventrikül kalınlaşması olan kalpte de V₆ büyük R dalgaları, V₁ de de derin S'ler dikkatli çekecektir. Her iki ventrikülün de çok kalın, hipertrofik olduğu durumlarda hem V₁ de, hem de V₆ da yüksek R ve derin S'ler olacaktır.

2.3.2.1.1- SOL ATRİUM HİPERTROFİSİ

- Geniş P (yeni doğanda > 0.06, büyük çocukta > 0.11 sn.)
- Çentikli P dalgası, iki çentik arasının > 0.04 sn. olması.
- V₁ de bifazik (çentikli) P dalgasının terminal kısmının > 1.6 olması.

2.3.2.1.2- SAĞ ATRİYUM HİPERTROFİSİ

- Sivri yüksek ve simetrik P (yeni doğanda > 3 mm., büyük çocukta > 2.5 mm.).
- V₁'de bileşik olabilen P'nin, başlangıç kısmının > 2.5 mm. olması.
- P/PR segment oranının < 1 olması.

2.3.2.1.3- KOMBİNE ATRİAL (biatrial) HİPERTROFİ

- Yüksek ve geniş P.
- İkisi de yüksek, çift hörgüçlü P.
- Aynı EKG de bazı derivasyonlarda sol atrial hipertrofi bulgusu olması.

2.3.2.2- VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ

Burada en güvenilir kriterler QRS voltajı ve R/S oranları ise de frontal QRS vektörünün açısı, QRS in çıkan kısmının (intrinsikoid defleksiyon) uzun zamanda oluşması ile QRS ve T zamanı açılarındaki 60° den fazla farklılıklar da hipertrofi kriterlerinde yararlanılan özelliklerdir.

2.3.2.2.1- SOL VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ

- Frontal QRS açısının yaş için beklenenden daha solda olması (yeni doğanda + 30° den, büyük çocukta 0° den daha sola sapma).

- QRS voltajının yaş için normal üst sınırlardan daha fazla olması.
- R/S oranının sol ventrikül lehine artması.
- İninsikoid defleksiyon zamanı uzaması.
- V₅ veya V₆ da 3 mm.'den derin Q olması.
- Sol prekordiumda ST depresyonu ve T lerin negatif olması.
- QRS ve T vektörleri arasındaki açının > 60° olması.

2.3.2.2.2- SAĞ VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ

- Frontal QRS açısının yaş için beklenenden daha fazla sağda olması (yeni doğanda + 180 ° den fazla, büyük çocukta +120° den fazla).
- QRS voltajının sağ ventrikül lehine olması.
- R/S oranının sağ ventrikül lehine artması, aVR da R/S > 1 (özellikle > 2 yaş olanlar için önemli).
- V₁ de QR patterni (sağ ventrikül aşırı yüklenmesi "Strey'n").
- V₁ de S olmaması
- V₁ de +T dalgaları
- QRS ve T vektörleri arasındaki açının > 90° olması.

2.3.2.3- KOMBİNE VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ

- Sağ sol ventrikül hipertrofi kriterlerinin aynı EKG'de bulunması.
- Sağ ventrikül hipertrofisi kesin kriterleri ile birlikte sol prekardiyumda yüksek R'ler olması (aynı zamanda saat yönünde clockwise-rotasyon olmamalı)
- Sol ventrikül hipertrofisinin kesin kriterleri ile birlikte sağ prekardiyumda yüksek R olması (11)

2.3.3- ÇOCUKLARDA EGZERSİZ EKG'Sİ

Normal çocuklarda dinlenik durumda iken saptanan EKG bulgularında herhangi bir anormallik saptanmasa da egzersiz ile birlikte bazı anormallikler ortaya çıkabilir. Egzersiz testinden önce, ayaktayken ve hiperventilasyon sırasında EKG'deki ST çöküşü ve aritmi bozuklukları saptanmalıdır (30).

Egzersiz EKG'si bisiklete binebilecek veya koşu bandında rahatça koşabilecek 5-6 yaşından büyük çocuklara uygulanabilecek bir yöntemdir (11). Çocuklardaki kullanımı açısından, bisiklet ergometri çocuklarda daha kolay kullanılabilir, ancak koşu bandı daha sağlıklı sonuçlar verebilir (30).

Egzersiz EKG'sinde dinlenmeden yoğun egzersize, P-R intervali yaklaşık %56 kısalır. P-R aralığındaki bu ortalama değişiklik kısalmış T-P aralığından ve Q-T aralığından (≈%33) dolaydır. T dalgası erkeklerde %18 bayanlarda %48 azalabilir. QRS aralığı egzersiz sırasında minimal değişiklik gösterir. ST segmenti zamansal olarak azalır ve bazen yükselen T dalgasının sınırlarının içerisine girer. Bu bulgu yüksek şiddetteki eforlarda ST çöküşünün belirlenmesinde zorluk yaratır. Ana çizginin 1 mm. ya da daha altındaki ST çöküşü anlamlı olarak değerlendirilir.

Egzersiz sırasında subendokardial iskemiye bağlı miyokard perfüzyonundaki değişiklikler EKG'ye ST depresyonu şeklinde yansır. ST depresyonunun 1 mm'den fazla olması ve J noktasından sonra 0.08 sn'den daha uzun sürmesi patolojiktir. Ciddi aritmi, blok veya ağrı geliyorsa, ST depresyonu 3 mm'den daha fazla olursa, sistolik kan basıncı 230 mmHg'nin üzerine çıkarsa veya kan basıncı belirgin bir

şekilde düşerse, ileri derecede soluk görünüm gibi vasküler yetersizlik olursa egzersize hemen son verilmelidir (11).

3- MATERYAL

3.1- DENEKLER

Bu çalışma, 11'i tenisçi, 10'u yüzücü olan 11-12 yaş grubu erkek çocuk sporcular üzerinde yapılmıştır. Her iki denek grubunun antrenman yaşları 2.57 ± 0.067 yıldır. Denekler aktif sporcu olup, hergün 1 teknik 1 de kondisyon antrenmanı yapmaktadırlar. Yüzücüler değişik spor kulüplerinde lisanslı olarak yüzmektedirler. Teste katılan 11 yüzücünün 8'i orta mesafe 3'si kısa mesafe yüzücüsüdür. Tenisçiler bir kulübün sporcularıdır ve 5 tenisçi elit seviyede tenis sporcularıdır.

Tablo 12: Teste katılanların yaş, boy ve ağırlık değerleri.

		YAŞ	BOY	AĞIRLIK
YÜZÜCÜLER n=11	A.O.	11.64	156.82	47.64
	S.S.	0.5	5.81	8.37
TENİŞÇİLER n=10	A.O.	11.6	146.2	38
	S.S.	0.7	7.83	5.39

3.2- KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER

Deneklerin vücut kompozisyonunun hesaplanmasıyla ilgili ölçümler, çalışma alanlarının (yüzücüler için kapalı yüzme havuzu, tenisçiler için kapalı tenis kortu) hemen yanında kurulmuş olan ölçüm alanında yapıldı. Deri katlanma ölçümlerinde Holtain marka (Skinfold) kaliper kullanıldı.

Wingate Anaerobik Egzersiz Testi uygulaması, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi (Çapa) Spor Fizyolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapıldı. Wingate anaerobik egzersiz test protokolü Monark 814 E marka sabit ve kefeli bisiklet ile ölçüldü. Wingate Egzersiz testi süresince bisikletin ön tekerleğine kazandırılan tur sayısı, dijital mikroprosesör yardımı ile notebook bir PC'ye aktarıldı. Testin bitiminden sonra değerler bir printer yardımı ile kağıda kaydedildi. Bisikletin pedalına kazandırılan tur sayısı dijital bir sayaç ile sayıldı. Daha önce bir osiloskop yardımı ile bisikletin ön tekerleğinden bir turda dijital prosesöre gelecek olan darbe sayısı tespit edildi ve yazılım bu darbe sayısına göre düzenlendi.

Bisikletin kefesine konulması gereken ağırlığın tespit edilebilmesi için deneklerin, test öncesinde Tess marka 1/100 hassasiyetli dijital bir tartı yardımı ile ağırlıkları ölçüldü.

Doktor tarafından yapılan fiziki muayene sırasında duvar skalası ile sporcuların boyları tespit edildi.

Uygulamanın her bölümünde Epson PC AX2e marka bir PC (Personal Computer) ve Efor 32 isimli bir EKG yazılımı (Soft Ware) kullanılmıştır.

Testin yapıldığı ortamın ısısı "Max Min Thermo" marka bir termometre ile, nem oranı ve ortamın hava basıncı ise "Barigo" marka bir nem ve basınç ölçerle saptandı.

Testin yapıldığı ortamda ilk yardım için gerekli olabilecek tüm yardımcı cihazlar bulunmaktaydı.

4- METOT

Laboratuvar uygulaması 4 ayrı bölümden oluşuyordu her bölümde sporcuların EKG'leri kaydedildi. Bu bölümler sırası ile aşağıdaki gibi uygulandı.

- 1- Dinlenme (D),
- 2- Isınma (I),
- 3- Wingate test protokolünü uygulama (Egzersiz, E),
- 4- Toparlanma (T).

Uygulama öncesi 24 saat (1 gün) içinde deneklerin herhangi bir yarışma ya da egzersiz yapmaması istendi.

Testten 3 saat önce tüm denekler 5-6 adet bisküvit ve 125 ml.'lik aromatize meyve suyu içtiler.

Testin yapıldığı ortamın ısı 20-22 C°, hava basıncı ise 748 mmHg idi. Tüm denekler aynı sıcaklık, nem ve hava basıncında teste tabi tutuldular.

Ölçüme katılan deneklerin Cormique index'lerini, vücut yağ yüzdelerini ve BMI (Body Mass Index)'lerini belirleyebilmek için deri kıvrımları ve uzunluk ölçümleri yapıldı. Vücut yağ yüzdesinin hesaplanmasında Durning-Womersley'in Erkek çocuklar için düzenlenmiş formülü kullanıldı (1).

Sporcular teste başlamadan önce bir doktor tarafından (MD) fiziki muayeneden geçirildi ve test için uygun olduklarına dair onay alındı. Daha sonra tüm sporculara test gösterimli olarak anlatıldı ve birkaç kez tekrar edildi. Ayrıca diğer sporcuların testi izlemeleri sağlandı ve ilk ölçümlere geçildi. Sporcuların ölçüm sırası kura ile belirlendi. Uzman kişi (medical), sporcu EKG'lerinin sağlıklı olup olmadığını kontrol etti. Bisikletin selesi sporcunun bacak uzunluğuna göre ayarlandıktan sonra sporcuların dinlenme EKG'leri kaydedildi ve bu kaydı takiben ısınmaya geçildi. Isınma süresince deneklerden pedal tur sayısının 60 rpm'de sabit tutmaları istendi, tekerleğin hızı, bisikletin üzerindeki dijital bir göstergeden okunarak uygulandı ve 3 dakika süresince EKG'leri kayıt edildi. Isınma sırasında bisikletin kefesine herhangi bir ağırlık konulmadı (test protokolü gereği). Kefenin ağırlığı ile (0.5 kg.) ısınma uygulandı. Yüklenmenin bitimindeki toparlanma bölümünde kefe yine boştu.

Denekler ısınma sonrası, önceden belirlenen sıraya göre Wingate test protokolüne (2) alındı. Testin uygulanmasında 58 gr./Kg. yük uygulandı. Test sırasında sporculardan pedali maksimal hızla çevirmeleri istendi, bu sırada saniyelik tekerlek tur sayısı analog-dijital mikroprosesör yardımı ile saptandı. Literatürde belirtilen wingate anaerobik güç testinde pedaldan ya da ön tekerlekten gelen darbeler 5'er sn.'lik periotlar halinde kaydedilerek pedalin ya da tekerleğin dönüş hız farkları tespit ediliyordu. Yaptığımız çalışmada ise, daha önceden bir osiloskop yardımı ile yaptığımız ölçümden, tekerleğin bir dönüşünden 12 darbe alındığını tespit ettik ve bu bilgiyi dijital bir microprosesöre aktararak tekerleğe kazandırılan saniyelik tur

sayısını tespit ettik. Daha sonra gelen darbelerin note book bir PC'ye girmesini sağladık. Testin başlamasından önce kilogram başına uygulanan ağırlığı klavyeden PC'ye girişi ile yazılıma saniyelik iş'leri, 5'er saniyelik güçleri ve toplam gücü hesaplama olanağına kavuştuk. Test 30 sn. sürdü. İlk 5 sn.'lik güç alaktik anaerobik güç; 30 sn.'lik güç ise laktik anaerobik güç olarak değerlendirildi. Test öncesinde ve ısınmada olduğu gibi Wingate protokolü uygulama esnasında da deneklerin EKG'leri kaydedildi. Ayrıca test sonrasında toparlanma (Recovery) süresi içinde 3 dakika boyunca EKG kaydı sürdürüldü. Test bittikten sonra elde edilen bulgular kağıda düküldü.

Test sırasında uzman bir doktor (MD) ekrandan, EKG sonuçlarını sürekli takip ederek herhangi bir patolojik durumun ortaya çıkıp çıkmadığını kontrol etti.

Test süresince sporcuya, testi yapan tarafından, pedalı daha hızlı çevirmeye çalışması tekrar tekrar söylenerek deneğin dikkatinin test süresince yoğun olması sağlandı.

Ayrıca deneklerin sonuçları birbirlerine söylenerek aralarında bir rekabet ortamının oluşması sağlandı.

Bulguların değerlendirilmesinde Microsta ve Excel 4.0 paket programları kullanıldı (Excel 4.0 aslında bir spread sheet programı olup içerisindeki analysis tools bölümünden faydalanılmıştır). Belirtilen programlarda Aritmetik Ortalama, Standart Sapma gibi descriptive analizlerin yanısıra student t testi ve korelasyon katsayısı testi de uygulanmıştır.

Yüzücüler haftada 6 gün , günde 1.5 saat antrenman yapıyorlar ve bir antrenman kapsamı yaklaşık 3500-4000 m.'den oluşuyordu. Genellikle %60-80 yüklenme yapıyorlar ve haftada en az 1 gün %90-100 yüklenme uyguluyorlardı. Antrenmanın esas devresinde (yaklaşık 45 dakika süre ile) anaerobik laktasit perioda giriyorlardı, çünkü yoğun interval yüklenme yöntemi uyguluyorlardı.

Tenisçiler de haftada 6 gün, günde 1.5 saat antrenman yapıyorlardı bir antrenman periodunda yaklaşık 2500-3000 m. koşuyorlardı (koşu mesafeleri video kamera ile saptanmıştır). Ancak tenisçiler bir antrenman periodunda ortalama %50-70 yüklenme yapıyorlardı ve çok ender %80'e çıkıyorlardı. Genellikle yaygın interval ya da yüklenmenin 3 katı kadar dinlenmeyi sağlayacak yüklenme türlerini seçiyorlardı. Her antrenmanın sonunda 0.5 saat süren bir maç yapıyorlardı. Gerek maçta gerekse antrenmanda topun oyunda kalma süresi yaklaşık 8-10 sn., topun ölmesinden tekrar servis atılmasına kadar geçen zaman ise 30 sn. idi.

İki grup arasındaki yüklenme farkı ise; yüzücüler daha çok anaerobik alaktasit ve laktasit ortamda egzersiz yapıyorlardı buna karşın tenisçiler daha az anaerobik hafta alaktasit anaerobik yüklenme yapıyorlardı. Yüzücülerin hazırlık döneminde aerobik kapasiteleri daha olumlu gelişirken tenisçiler aerobik özelliğin gelişimine daha az önem veriyorlardı. Tenisçiler genellikle 1:3 oranında yüzücüler ise 1:1

oranında yükleniyorlar ve tenisçilerin ortalama yüklenme yüzdeleri %60 civarında iken yüzücüler yaklaşık ortalama % 80 yoğunlukta yüklenme yapıyorlardı. Yüzücüler tenisçilere göre daha ani yüklenmeler uyguluyorlar ve daha kısa süre dinleniyorlardı. Tenisçiler ise daha az ani yüklenmeler uyguluyorlar ve daha çok dinlenme zamanı kullanıyorlardı. Bunun yanında teniste hernekadar bir vuruş sırasında alaktasit anaerobik enerji metabolizmasından enerji üretiliyorsa da bu üretim 2.5-3 saat sürdürülüyor. Tekrar sayısı ve sıklık yönünden düşünüldüğünde tenis daha uzun süreli ve sayılı, aerob süreçte alaktasit anaerobik yüklenmeler içeriyor denilebilir. Yüzmede ise daha kısa süreli ve hem alaktasit hemde laktasit anaerobik yüklenmeler vardı. Bundan dolayı tenis, yüzmeden (kısa ve orta mesafe için) daha aerobik karakterde bir spor türüdür denilebilir. Buna karşın kısa ve orta mesafe yüzücüleri, tenisçilerden daha çok ve yoğun laktasit anaerobik ortamda enerji üretmek zorunda kalıyorlardı.

5- BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

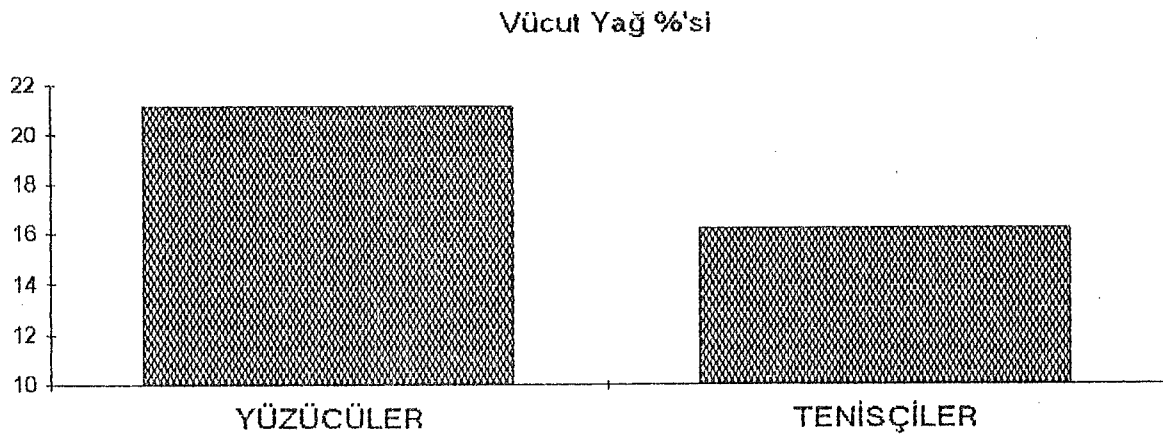
5.1- ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücüler ile tenisçiler arasında, vücut yağ yüzdesi parametresinde anlamlı fark saptanmıştır (Tablo 13).

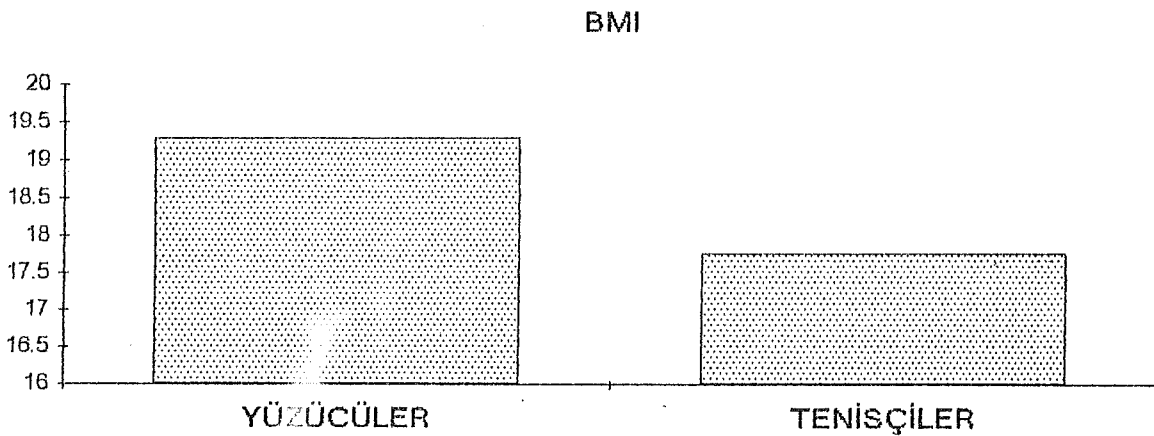
Tablo 13: Yüzücü ve tenisçilerde Vücut yağ yüzdesi, BMI ve Cormique Index parametrelerinin karşılaştırılması.

	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	Aritmetik Ortalama (AO)	Standart Sapma (SS)	Denek Sayısı (n)	Aritmetik Ortalama (AO)	Standart Sapma (SS)	Denek Sayısı (n)
Vücut yağ yüzdesi *	21.12	3.22	5	16.2	4.9	6
BMI †	19.28	2.6	11	17.74	1.84	10
Cormique Index ‡	52.98	1.96	5	52.31	1.2	6

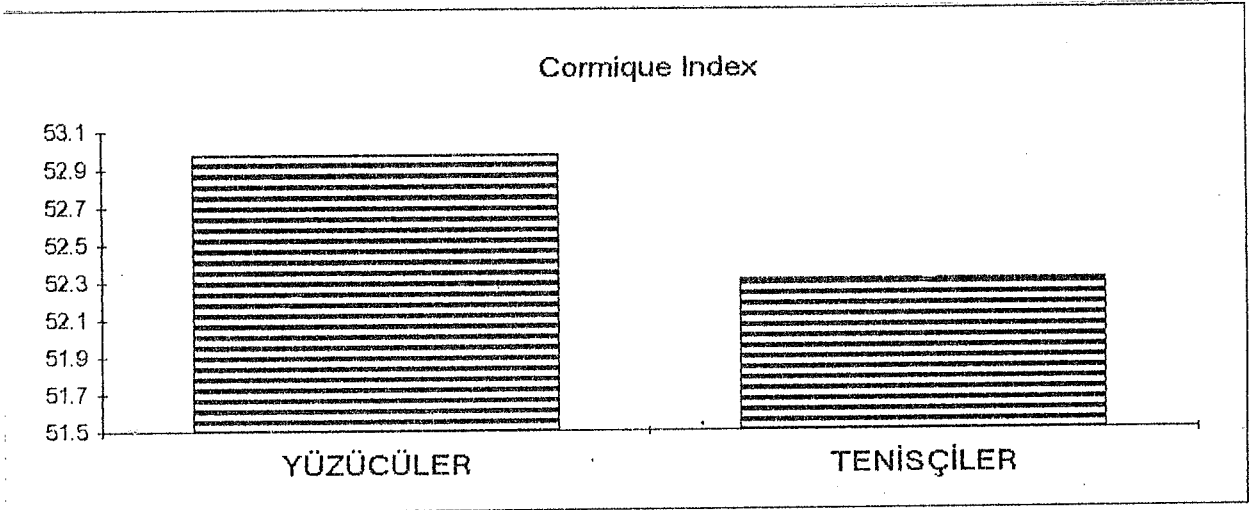
* $P < 0.05$ † $P > 0.05$



Grafik 1: Yüzücü ve tenisçilerin vücut yağ yüzdeleri



Grafik 2: Yüzücü ve tenisçilerin BMI'leri



Grafik 3: Yüzücü ve tenisçilerin Cormique Index'leri

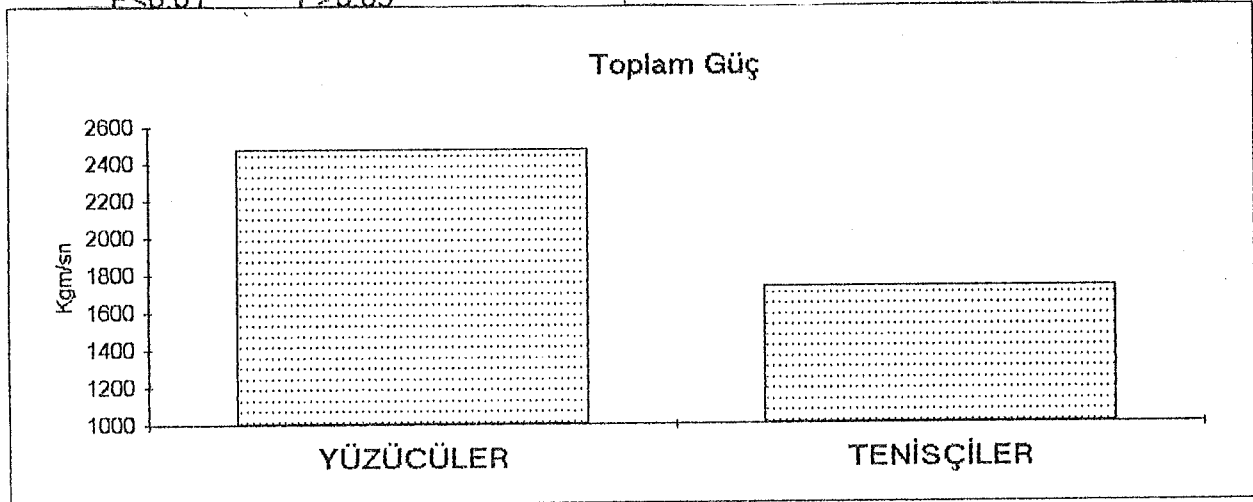
5.2- WINGATE ANAEROBİK GÜÇ TESTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Wingate anaerobik güç testi sonuçlarına göre yüzücüler ile tenisçiler arasında, ilk 5 sn.'lik, ilk 10 sn.'lik, son 5 sn.'lik, son 10 sn.'lik, ortalama ve toplam güç parametreleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 14).

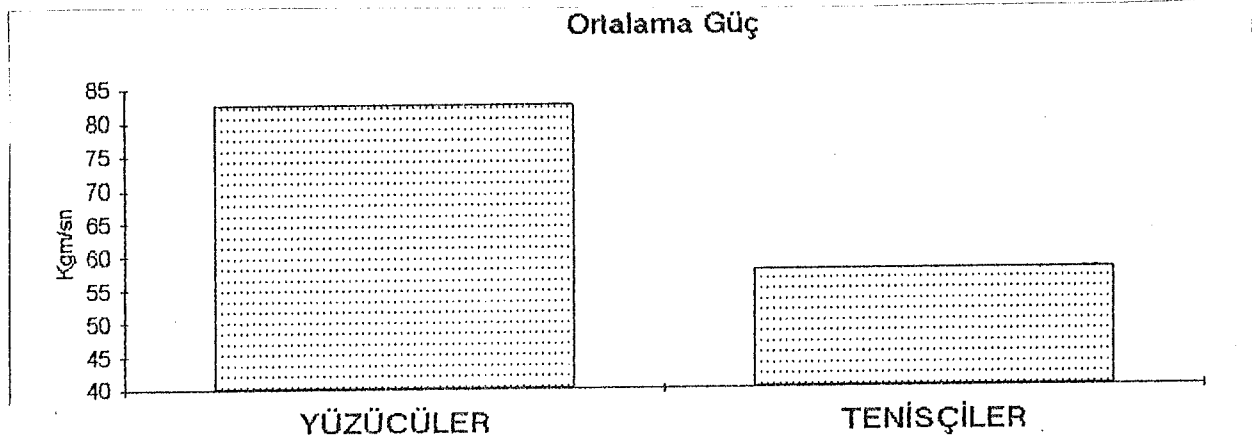
Tablo 14: Yüzücü ve tenisçilerde ilk 5 sn.'lik, ilk 10 sn.'lik, son 5 sn.'lik, son 10 sn.'lik, ortalama ve toplam güç parametrelerinin karşılaştırılması.

	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Toplam Güç sn.) ^{**}	2476.68	599.38	10	1736.50	289.00	10
Ortalama Güç ^{**}	82.56	19.98	10	57.88	9.60	10
İlk 5 sn. ^{**}	420.77	183.27	10	266.25	51.15	10
İlk 10 sn. ^{**}	883.26	290.00	10	585.46	69.00	10
Son 5 sn. ^{**}	340.65	82.20	10	257.63	56.76	10

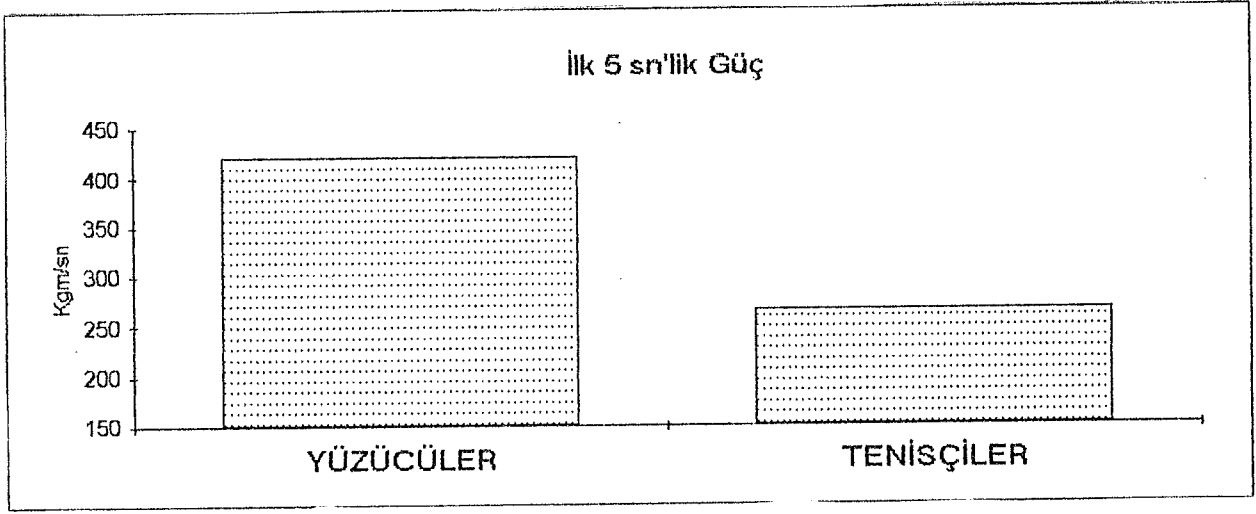
** P<0.01 ≠ P>0.05



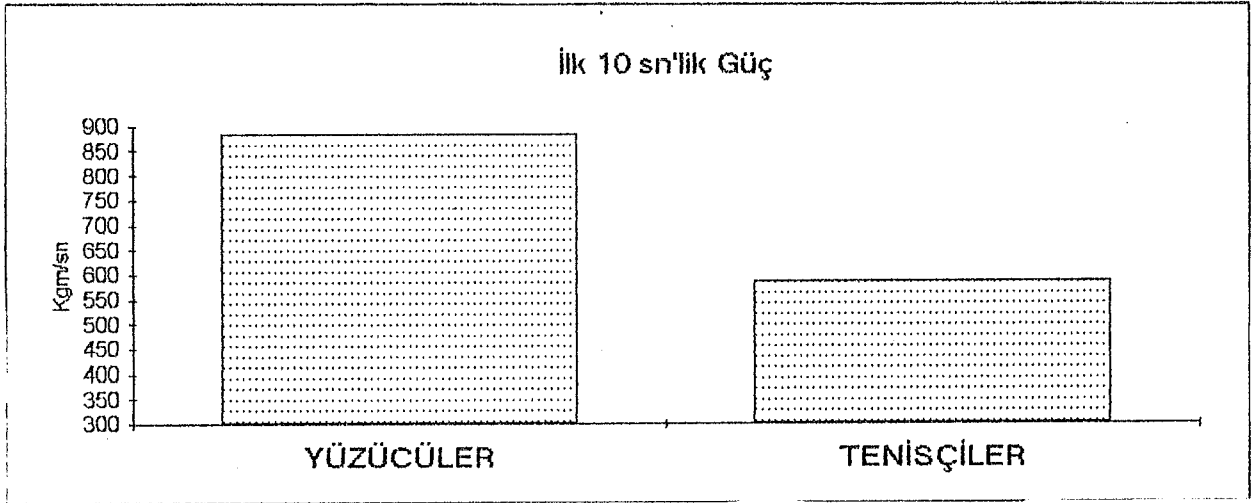
Grafik 4: Yüzücü ve tenisçilerin Toplam güçleri



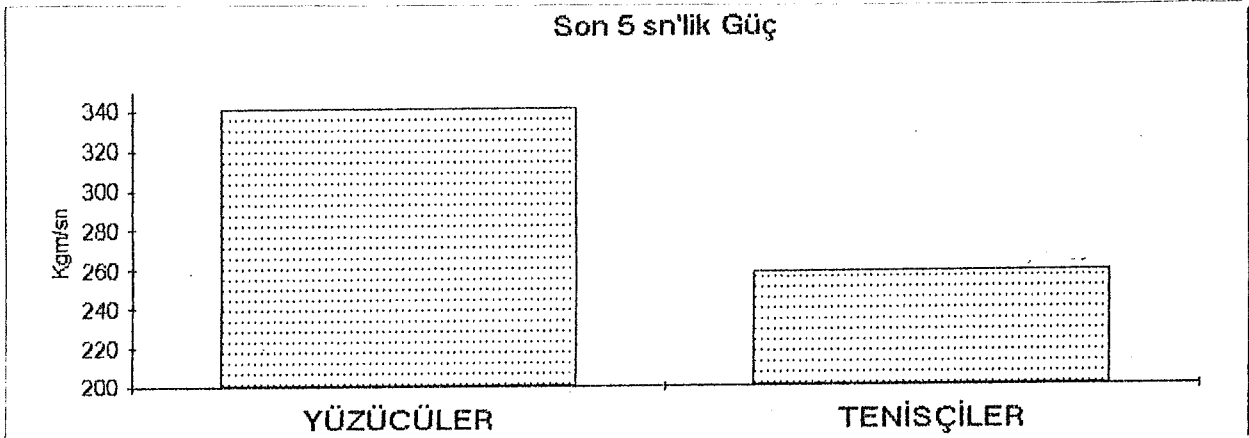
Grafik 5: Yüzücü ve tenisçilerin Ortalama güçleri



Grafik 6: Yüzücü ve tenisçilerin ilk 5 sn'lik güçleri



Grafik 7: Yüzücü ve tenisçilerin ilk 10 sn'lik güçler



Grafik 8: Yüzücü ve tenisçilerin son 5 sn'lik güçleri

5.3- NABIZ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin, dinlenme ile ısınma, dinlenme ile egzersiz, dinlenme ile toparlanma, ısınma ile egzersiz ve egzersiz ile toparlanma nabız değerleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 15).

Tablo 15: Yüzücülerin nabız verilerinin kendi içerisindeki değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		Nabız (atm/dk)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:83.83	SS:18.53	AO:109.33	SS:18.35	6	**
Dinlenik		Egzersiz			
AO:85	SS:13.58	AO:184.27	SS:9.2	11	**
Dinlenik		Toparlanma			
AO:83.63	SS:15.75	AO:118.13	SS:16.87	8	**
Isınma		Egzersiz			
AO:109.33	SS:18.35	AO:184.33	SS:12.03	6	**
Isınma		Toparlanma			
AO:109.33	SS:18.35	AO:113.33	SS:16.74	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:183.63	SS:10.82	AO:118.13	SS:16.87	8	**

** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin, dinlenme ile ısınma, dinlenme ile egzersiz, dinlenme ile toparlanma, ısınma ile egzersiz ve egzersiz ile toparlanma nabız değerleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 16).

Tablo 16: Tenisçilerin nabız verilerinin kendi içerisindeki değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		Nabız (atm/dk.)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:83.38	SS:9.22	AO:117	SS:7.73	8	**
Dinlenik		Egzersiz			
AO:84.6	SS:8.54	AO:182.2	SS:9.47	10	**
Dinlenik		Toparlanma			
AO:84.29	SS:9.57	AO:117.71	SS:11.69	7	**
Isınma		Egzersiz			
AO:117	SS:7.73	AO:180.13	SS:9.07	8	**
Isınma		Toparlanma			
AO:115.71	SS:7.36	AO:117.71	SS:11.69	7	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:181.71	SS:8.5	AO:117.71	SS:11.69	7	**

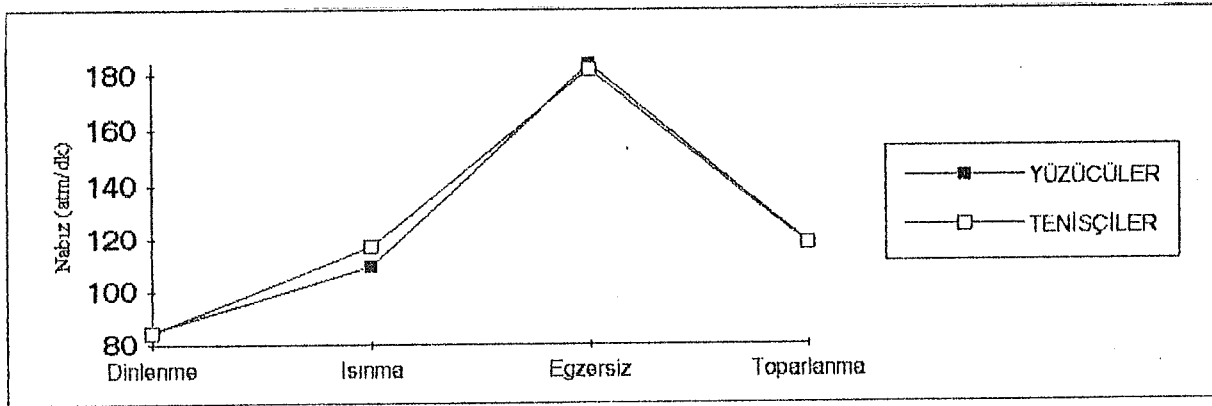
** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin nabız parametreleri karşılaştırıldığında, anlamlı farka rastlanmamıştır (Tablo 17).

Tablo 17: Yüzücüler ve tenisçilerin nabız parametresinin karşılaştırılması

NABIZ (atm/dk.)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme \neq	85.00	13.58	11	84.60	8.54	10
Isınma \neq	109.33	18.35	6	117.00	7.73	8
Egzersiz \neq	184.27	9.20	11	182.20	9.48	10
Toparlanma \neq	118.13	16.87	8	117.71	11.69	7

$\neq P > 0.05$



Grafik 9: Yüzücü ve tenisçilerin Nabızları

5.4- 2. DERİVASYON BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.4.1- P DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin P dalgası verilerinde, bölümler arasında anlamlı fark yoktur (Tablo 18).

Tablo 18:Yüzücülerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi

YÜZÜCÜLER		P (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			≠
AO:1.75	SS:0.76	AO:1.83	SS:0.52	6	
Dinlenik		Egzersiz			≠
AO:1.73	SS:0.68	AO:1.91	SS:0.49	11	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:1.68	SS:0.7	AO:1.75	SS:0.71	8	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:1.83	SS:0.52	AO:1.75	SS:0.61	6	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:1.83	SS:0.52	AO:1.75	SS:0.69	6	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:1.88	SS:0.58	AO:1.75	SS:0.71	8	

≠ P>0.05

Tenisçilerin P dalgası verilerinde, dinlenme ile ısınma arasında anlamlı fark vardır (Tablo 19).

Tablo 19: Tenisçilerin P dalgası verilerinin değerlendirmeleri.

TENİŞÇİLER		P (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			*
AO:1.63	SS:0.69	AO:2.09	SS:0.18	8	
Dinlenik		Egzersiz			≠
AO:1.7	SS:0.79	AO:1.8	SS:0.75	10	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:1.5	SS:0.65	AO:1.79	SS:0.57	7	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:2.09	SS:0.18	AO:1.75	SS:0.65	8	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:2.03	SS:0.08	AO:1.79	SS:0.57	7	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:1.71	SS:0.7	AO:1.79	SS:0.57	7	

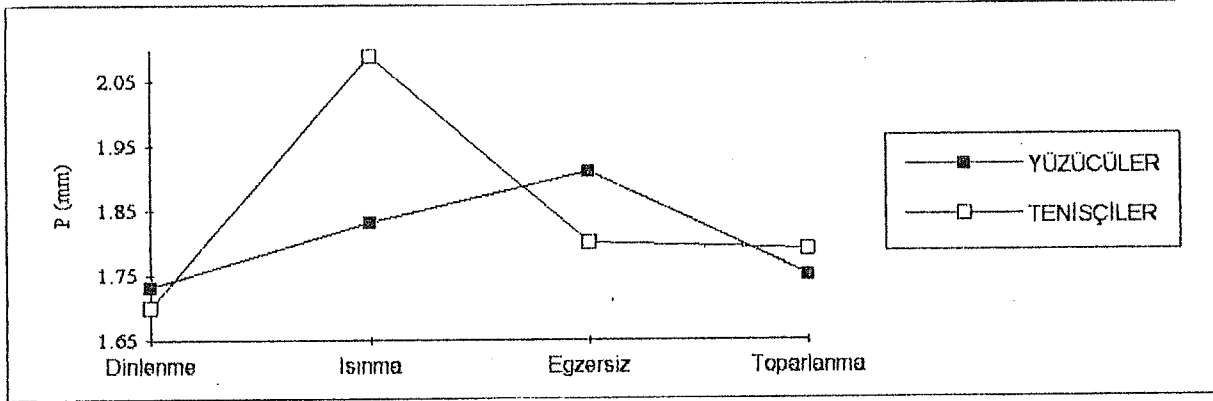
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ve Tenisçiler arasında P dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (Tablo20).

Tablo 20: Yüzücüler ile tenisçilerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

P (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.73	0.68	11	1.70	0.79	10
Isınma ≠	1.83	0.52	6	2.09	0.18	8
Egzersiz ≠	1.91	0.49	11	1.80	0.75	10
Toparlanma ≠	1.75	0.71	8	1.79	0.57	7

≠ P>0.05



Grafik 18: Yüzücü ve tenisçilerin P dalgası verileri

5.4.2- ST SEGMENTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin ST segmentinde, bölümler arasında, anlamlı fark yoktur (tablo 21).

Tablo 21: Yüzücülerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		ST (mV)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:0.03	SS:0.06	AO:0.04	SS:0.06		
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:0.06	SS:0.05	AO:0.09	SS:0.11		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.05	SS:0.06	AO:0.05	SS:0.07		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:0.04	SS:0.06	AO:0.05	SS:0.14		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:0.04	SS:0.06	AO:0.03	SS:0.08		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:0.08	SS:0.13	AO:0.05	SS:0.07		

≠ P>0.05

Tenisçilerin ST segmentinde, bölümler arasında, anlamlı fark yoktur (tablo 22).

Tablo 22: Tenisçilerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		ST (mV)		n	p
Dinlenik		Isınma			≠
AO:0.4	SS:0.75	AO:0.13	SS:0.04	8	
Dinlenik		Egzersiz			≠
AO:0.4	SS:0.75	AO:0.15	SS:0.14	8	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:0.12	SS:0.02	AO:0.14	SS:0.11	5	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:0.13	SS:0.05	AO:0.15	SS:0.14	8	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:0.15	SS:0.04	AO:0.14	SS:0.11	5	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:0.14	SS:0.11	AO:0.14	SS:0.11	5	

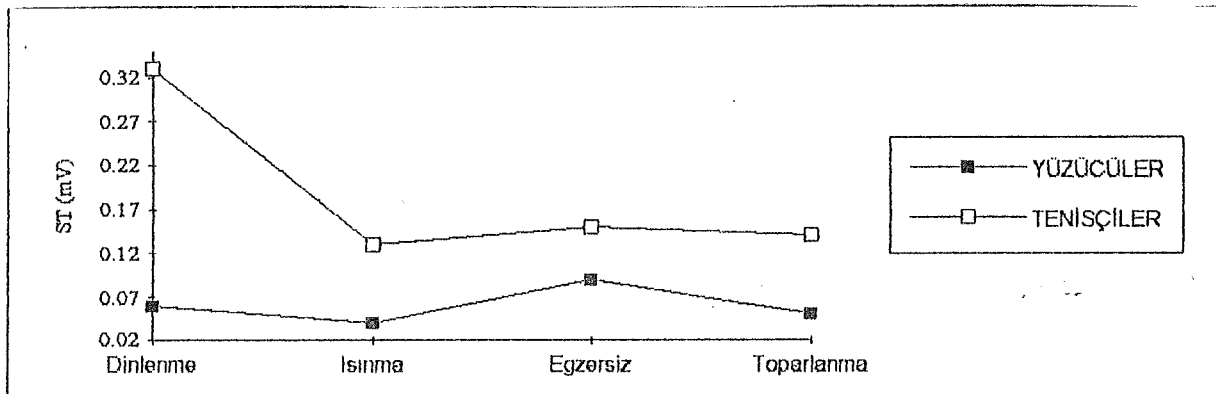
≠ P>0.05

Yüzücü ve tenisçiler arasında, ısınma bölümündeki ST segmenti verileri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 23).

Tablo 23: Yüzücü ve tenisçilerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

ST	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	0.06	0.05	11	0.33	0.68	10
Isınma **	0.04	0.06	6	0.13	0.04	8
Egzersiz ≠	0.09	0.11	11	0.15	0.14	8
Toparlanma ≠	0.05	0.07	8	0.14	0.10	5

** P<0.01 ≠ P>0.05



Grafik 19: Yüzücü ve tenisçilerin ST segmenti değerleri

5.4.3- T DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin T dalgası verilerinde, bölümler arasında anlamlı fark yoktur (tablo 24).

Tablo 24: Yüzücülerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		T (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:2.67	SS:1.63	AO:2.67	SS:0.88	6	
Dinlenik		Egzersiz			≠
AO:3.23	SS:1.4	AO:3.77	SS:2.26	11	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:3	SS:1.51	AO:3.25	SS:1.03	8	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:2.67	SS:0.88	AO:4.33	SS:2.93	6	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:2.67	SS:0.88	AO:3.17	SS:1.17	6	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:4	SS:2.6	AO:3.25	SS:1.03	8	

≠ P>0.05

Tenisçilerin T dalgası verilerinde dinlenme ile ısınma ve dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 25).

Tablo 25: Tenisçilerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		T (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:4.88	SS:1.73	AO:3.13	SS:1.03	8	
Dinlenik		Egzersiz			*
AO:4.85	SS:1.86	AO:3.5	SS:1.41	10	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:5	SS:1.83	AO:4.5	SS:2.69	7	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:3.13	SS:1.03	AO:3.63	SS:1.48	8	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:3.29	SS:0.99	AO:4.5	SS:2.69	7	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:3.79	SS:1.52	AO:4.5	SS:2.69	7	

* P<0.05

** P<0.01

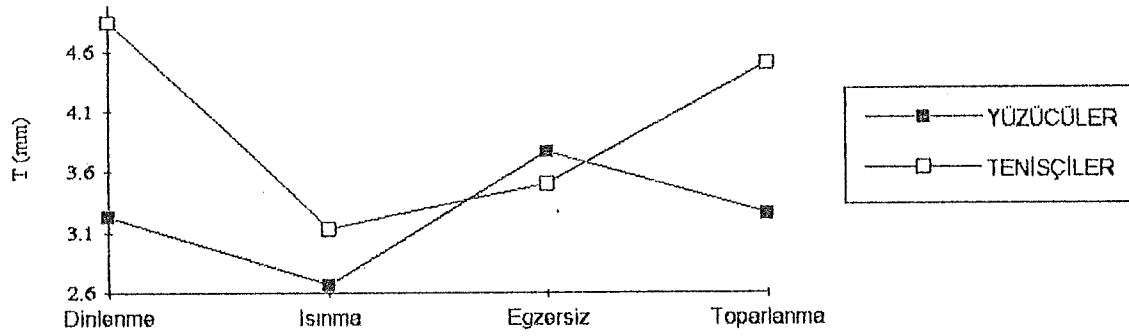
≠ P>0.05

Yüzücü ve tenisçiler arasında, dinlenme bölümündeki T dalgası verilerinde anlamlı fark vardır (Tablo 26).

Tablo 26: Yüzücü ve tenisçilerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

T (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ^a	3.23	1.40	11	4.85	1.86	10
Isınma [≠]	2.67	0.88	6	3.13	1.03	8
Egzersiz [≠]	3.77	2.26	11	3.50	1.41	10
Toparlanma [≠]	3.25	1.03	8	4.50	2.69	7

^a P<0.05 [≠] P>0.05



Grafik 20: Yüzücü ve tenisçilerin T dalgası verileri

5.4.4- Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRMESİ

Yüzücülerin Q dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz ve ısınma ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 27).

Tablo 27: Yüzücülerin Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		Q (mm)		n	p
Dinlenme		Isınma			
AO:0.67	SS:1.21	AO:0.83	SS:1.17	6	
Dinlenme		Egzersiz			**
AO:1	SS:1.18	AO:1.73	SS:1.49	11	
Dinlenme		Toparlanma			≠
AO:0.63	SS:1.06	AO:1.13	SS:1.13	8	
Isınma		Egzersiz			*
AO:0.83	SS:1.17	AO:1.33	SS:1.51	6	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:0.83	SS:1.17	AO:0.67	SS:0.82	6	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:1.38	SS:0.51	AO:1.13	SS:1.13	8	

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin Q dalgası verilerinin, dinlenme ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 28).

Tablo 28: Tenisçilerin Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		Q (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:1.25	SS:1.41	AO:0.94	SS:1.08		
Dinlenik		Egzersiz		10	≠
AO:1.05	SS:1.32	AO:1.3	SS:1.42		
Dinlenik		Toparlanma		5	*
AO:2	SS:1.27	AO:1	SS:0.94		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:0.94	SS:0.97	AO:1.25	SS:1.58		
Isınma		Toparlanma		5	≠
AO:1.1	SS:1.14	AO:1	SS:0.94		
Egzersiz		Toparlanma		5	≠
AO:2	SS:1.58	AO:1	SS:0.94		

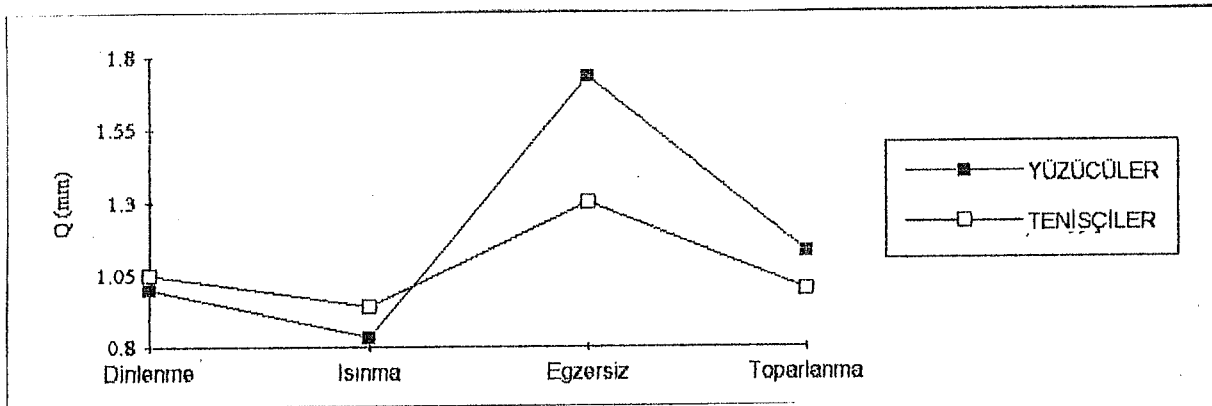
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçiler arasında, Q dalgası verilerinde, bölümler arasında anlamlı fark yoktur (tablo 29).

Tablo 29: Yüzücü ve tenisçilerin Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

Q (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.00	1.18	11	1.05	1.32	10
Isınma ≠	0.83	1.17	6	0.94	1.08	8
Egzersiz ≠	1.73	1.49	11	1.30	1.42	10
Toparlanma ≠	1.13	1.13	8	1.00	0.94	5

≠ P>0.05



Grafik 21: Yüzücü ve tenisçilerin Q dalgası verileri

5.4.5- R DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRMESİ

Yüzücülerin R dalgası verilerinde, bölümler arasında anlamlı fark yoktur (tablo 30).

Tablo 30: Yüzücülerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		R (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			≠
AO:16	SS:5.93	AO:17.67	SS:7.92	6	
Dinlenik		Egzersiz			≠
AO:18.82	SS:5.42	AO:18.64	SS:6.84	11	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:17.75	SS:6.07	AO:20.38	SS:7.91	8	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:17.67	SS:7.92	AO:16.17	SS:8.52	6	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:17.67	SS:7.92	AO:19	SS:8.85	6	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:17.88	SS:7.88	AO:20.38	SS:7.91	8	

≠ P>0.05

Tenisçilerin, R dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 31).

Tablo 31: Tenisçilerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		R (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			≠
AO:19	SS:5.83	AO:16.5	SS:5.24	8	
Dinlenik		Egzersiz			**
AO:20	SS:5.56	AO:16.8	SS:7.55	10	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:18.33	SS:6.3	AO:19.33	SS:6.06	6	
Isınma		Egzersiz			≠
AO:16.5	SS:5.24	AO:16.38	SS:8.4	8	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:14.83	SS:4.92	AO:19.33	SS:6.06	6	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:16	SS:9.27	AO:19.33	SS:6.06	6	

** P<0.01

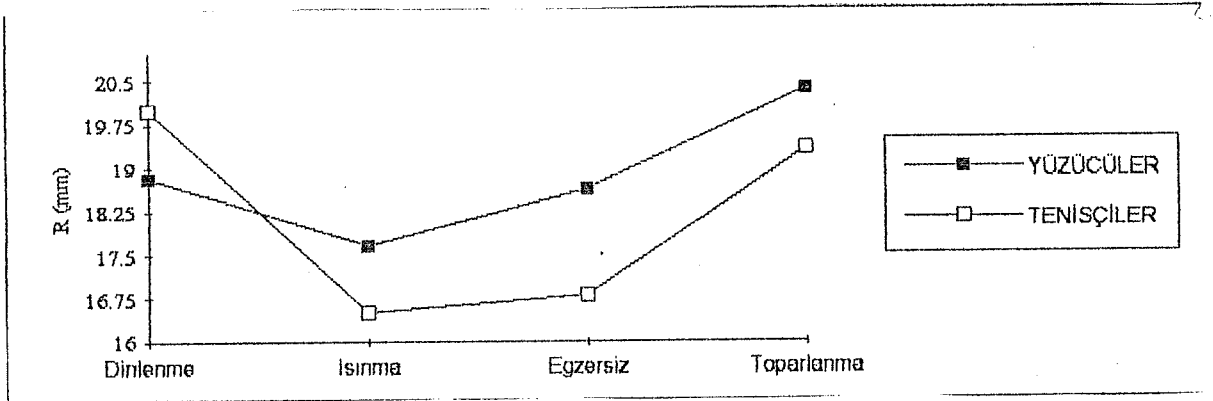
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçiler arasında, R dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 32).

Tablo 32: Yüzücü ve tenisçilerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

R (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	18.82	5.42	11	20.00	5.56	10
Isınma ≠	17.67	7.92	6	16.50	5.24	8
Egzersiz ≠	18.64	6.84	11	16.80	7.55	10
Toparlanma ≠	20.38	7.91	8	19.33	6.06	6

≠ P>0.05



Grafik 22: Yüzücü ve tenisçilerin R dalgası verileri

5.4.6- S DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin S dalgası verilerinde, bölümler arasında, anlamlı fark yoktur (Tablo 33).

Tablo 33: Yüzücülerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		S (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:3.58	SS:3.07	AO:4.33	SS:3.5		
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:4.45	SS:2.78	AO:4.82	SS:2.89		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:3.88	SS:2.91	AO:5.06	SS:3.19		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:4.33	SS:3.5	AO:4	SS:3.52		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:4.33	SS:3.5	AO:4.75	SS:3.71		
Egzersiz		Toparlanma		6	≠
AO:4	SS:3.52	AO:4.75	SS:3.71		

≠ P>0.05

Tenişçilerin S dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz ve ısınma ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo 34).

Tablo 34: Teniştirlerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		S (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:4.75	SS:1.83	AO:4.38	SS:2.07		
Dinlenik		Egzersiz		10	**
AO:4.1	SS:2.13	AO:5.2	SS:1.93		
Dinlenik		Toparlanma		7	≠
AO:5	SS:1.82	AO:5	SS:1.92		
Isınma		Egzersiz		8	*
AO:4.38	SS:2.07	AO:5.08	SS:1.46		
Isınma		Toparlanma		7	≠
AO:4.71	SS:1.97	AO:5	SS:1.92		
Egzersiz		Toparlanma		7	≠
AO:6.14	SS:1.35	AO:5	SS:1.92		

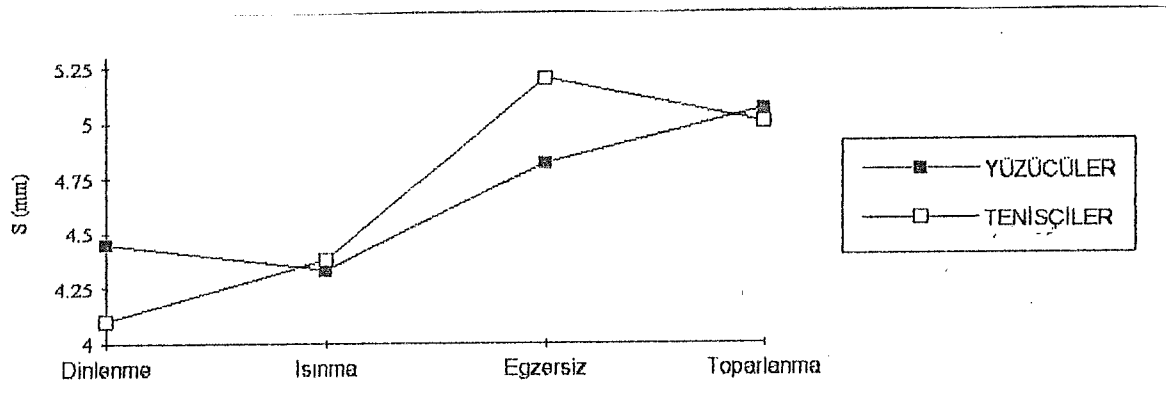
* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile teniştirler arasında, S dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 35).

Tablo 35: Yüzücü ve teniştirlerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

S (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	4.45	2.78	11	4.10	2.13	10
Isınma ≠	4.33	3.50	6	4.38	2.07	8
Egzersiz ≠	4.82	2.89	11	5.20	1.93	10
Toparlanma ≠	5.06	3.19	8	5.00	1.92	7

≠ P>0.05



Grafik 23: Yüzücü ve teniştirlerin S dalgası verileri

5.4.7- PR ARALIĞI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin PR aralığı verilerinde, dinlenme ile egzersiz, ısınma ile egzersiz ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 36).

Tablo 36: Yüzücülerin PR aralığı verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		PR (Sn)		n	p
Dinlenik		Isınma			≠
AO:0.14	SS:0.02	AO:0.13	SS:0.02	6	
Dinlenik		Egzersiz			**
AO:0.14	SS:0.02	AO:0.12	SS:0.01	11	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:0.14	SS:0.02	AO:0.14	SS:0.02	8	
Isınma		Egzersiz			**
AO:0.13	SS:0.02	AO:0.11	SS:0.02	6	
Isınma		Toparlanma			≠
AO:0.13	SS:0.02	AO:0.14	SS:0.02	6	
Egzersiz		Toparlanma			**
AO:0.12	SS:0.01	AO:0.14	SS:0.02	8	

** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin PR aralığı verilerinde, dinlenme ile egzersiz, ısınma ile egzersiz ve ısınma ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 37).

Tablo 37: Tenisçilerin PR aralığı verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		PR (Sn)		n	p
Dinlenik		Isınma			≠
AO:0.13	SS:0.03	AO:0.13	SS:0.02	8	
Dinlenik		Egzersiz			**
AO:0.13	SS:0.03	AO:0.1	SS:0.02	10	
Dinlenik		Toparlanma			≠
AO:0.13	SS:0.03	AO:0.11	SS:0.02	6	
Isınma		Egzersiz			*
AO:0.13	SS:0.02	AO:0.11	SS:0.02	8	
Isınma		Toparlanma			*
AO:0.13	SS:0.02	AO:0.11	SS:0.02	6	
Egzersiz		Toparlanma			≠
AO:0.11	SS:0.02	AO:0.11	SS:0.02	6	

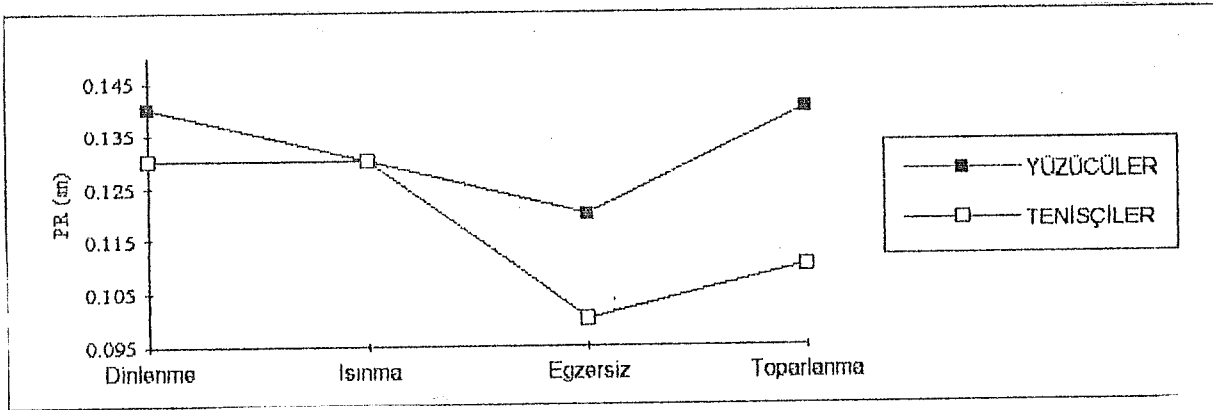
* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçiler arasında, PR aralığı verilerinde toparlanma bölümünde anlamlı fark vardır (tablo 38).

Tablo 38: Yüzücü ve tenisçilerin PR aralığı verilerinin değerlendirilmesi.

PR (Sn)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	0.14	0.02	11	0.13	0.03	10
Isınma ≠	0.13	0.02	6	0.13	0.02	8
Egzersiz ≠	0.12	0.01	11	0.10	0.02	10
Toparlanma *	0.14	0.02	8	0.11	0.02	6

P<0.05 ≠ P>0.05



Grafik 24 : Yüzücü ve tenisçilerin PR aralığı verileri

5.4.8- QRS KOMPLEKSİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin QRS süresi verilerinin, dinlenme ile egzersiz, ısınma ile egzersiz, ısınma ile toparlanma ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 39).

Tablo 39: Yüzücülerin QRS süresi verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		QRS (Sn)		n	p
Dinlenme		Isınma			
AO:0.067	SS:0.01	AO:0.067	SS:0.01		
Dinlenme		Egzersiz		11	**
AO:0.067	SS:0.01	AO:0.058	SS:0.01		
Dinlenme		Toparlanma		8	≠
AO:0.068	SS:0.01	AO:0.074	SS:0.01		
Isınma		Egzersiz		6	*
AO:0.067	SS:0.01	AO:0.058	SS:0.01		
Isınma		Toparlanma		6	*
AO:0.067	SS:0.01	AO:0.077	SS:0.01		
Egzersiz		Toparlanma		8	**
AO:0.058	SS:0.01	AO:0.074	SS:0.01		

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin QRS süresi verilerinin, dinlenme ile egzersiz, dinlenme ile toparlanma ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 40).

Tablo 40: Tenisçilerin QRS süresi verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		QRS (Sn)		n	p
Dinlenme		Isınma		8	≠
AO:0.08	SS:0.02	AO:0.079	SS:0.03		
Dinlenme		Egzersiz		10	*
AO:0.079	SS:0.02	AO:0.065	SS:0.02		
Dinlenme		Toparlanma		6	*
AO:0.075	SS:0.002	AO:0.09	SS:0.02		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:0.079	SS:0.03	AO:0.07	SS:0.02		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:0.087	SS:0.03	AO:0.09	SS:0.02		
Egzersiz		Toparlanma		6	**
AO:0.062	SS:0.003	AO:0.09	SS:0.02		

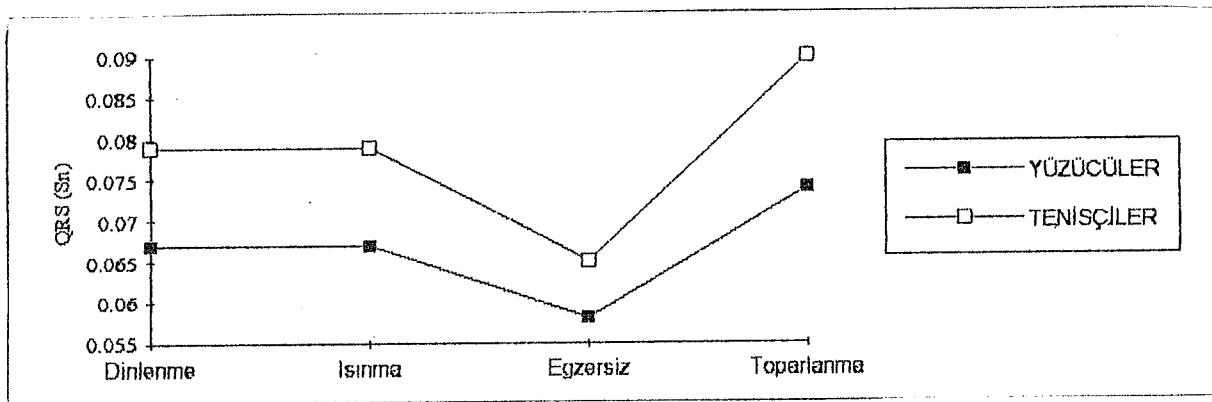
* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin QRS süresi verileri arasında, dinlenme ve toparlanma bölümlerinde anlamlı fark vardır (tablo 41).

Tablo 41: Yüzücü ve tenisçilerin QRS süresi verilerinin değerlendirilmesi.

QRS (Sn)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme *	0.067	0.01	11	0.079	0.02	10
Isınma ≠	0.067	0.01	6	0.079	0.03	8
Egzersiz ≠	0.058	0.01	11	0.065	0.07	10
Toparlanma *	0.074	0.01	8	0.090	0.02	6

* P<0.05 ≠ P>0.05



Grafik 25: Yüzücü ve tenisçilerin QRS süresi verileri

5.4.9- QT ARALIĞI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin QT aralığı verilerinin, dinlenme ile ısınma, dinlenme ile egzersiz, ısınma ile egzersiz ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 42).

Tablo 42: Yüzücülerin QT aralığı verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		QT (Sn)		n	p
Dinlenik		Isınma		6	*
AO:0.34	SS:0.06	AO:0.3	SS:0.04		
Dinlenik		Egzersiz		11	**
AO:0.33	SS:0.04	AO:0.27	SS:0.03		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.33	SS:0.06	AO:0.32	SS:0.04		
Isınma		Egzersiz		6	*
AO:0.3	SS:0.04	AO:0.27	SS:0.03		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:0.3	SS:0.04	AO:0.33	SS:0.04		
Egzersiz		Toparlanma		8	**
AO:0.27	SS:0.03	AO:0.32	SS:0.04		

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin QT aralığı verilerinin, dinlenme ile ısınma, dinlenme ile egzersiz, dinlenme ile toparlanma ve ısınma ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 43).

Tablo 43: Tenisçilerin QT aralığı verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		QT (Sn)		n	p
Dinlenik		Isınma		8	*
AO:0.33	SS:0.02	AO:0.31	SS:0.02		
Dinlenik		Egzersiz		10	**
AO:0.33	SS:0.02	AO:0.27	SS:0.03		
Dinlenik		Toparlanma		5	**
AO:0.32	SS:0.003	AO:0.28	SS:0.03		
Isınma		Egzersiz		8	*
AO:0.31	SS:0.02	AO:0.28	SS:0.02		
Isınma		Toparlanma		5	≠
AO:0.3	SS:0.02	AO:0.28	SS:0.03		
Egzersiz		Toparlanma		5	≠
AO:0.29	SS:0.02	AO:0.28	SS:0.03		

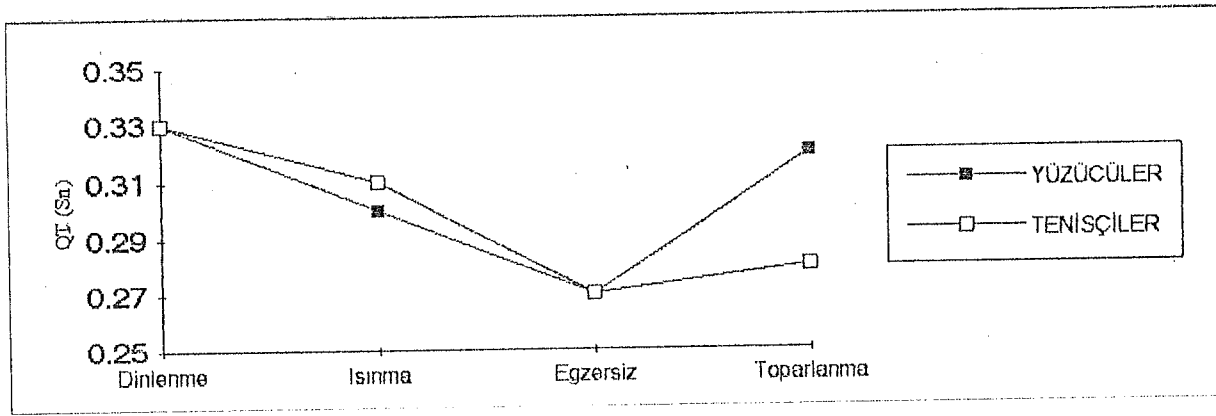
* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, QT verilerinde, toparlanma bölümünde anlamlı fark vardır (tablo 44).

Tablo 44: Yüzücü ve tenisçilerin QT aralığı verilerinin değerlendirilmesi.

QT (Sn)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	0.33	0.05	11	0.33	0.02	10
Isınma ≠	0.30	0.04	6	0.31	0.02	8
Egzersiz ≠	0.27	0.03	11	0.27	0.03	10
Toparlanma *	0.32	0.04	8	0.28	0.03	5

* $P < 0.05$ ≠ $P > 0.05$



Grafik 26: Yüzücü ve tenisçilerin QT aralığı verileri

5.5- V1'DEKİ R/S ORANI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin V1'deki R/S oranında, ısınma ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 45).

Tablo 45: Yüzücülerin V1'deki R/S oranının değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		V ₁ 'deki R/S		n	p
Dinlenik		Isınma		6	≠
AO:0.34	SS:0.17	AO:0.32	SS:0.17		
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:0.29	SS:0.17	AO:0.31	SS:0.17		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.28	SS:0.19	AO:0.23	SS:0.15		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:0.32	SS:0.17	AO:0.35	SS:0.2		
Isınma		Toparlanma		6	*
AO:0.32	SS:0.17	AO:0.19	SS:0.12		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:0.31	SS:0.19	AO:0.23	SS:0.14		

* P<0.05 ≠ P>0.05

Tenisçilerin V1'deki R/S oranında, anlamlı fark yoktur (tablo 46).

Tablo 46: Tenisçilerin V1'deki R/S oranının değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		V ₁ 'deki R/S		n	p
Dinlenik		Isınma		7	≠
AO:0.34	SS:0.17	AO:0.29	SS:0.07		
Dinlenik		Egzersiz		9	≠
AO:0.33	SS:0.58	AO:0.28	SS:0.12		
Dinlenik		Toparlanma		5	≠
AO:0.33	SS:0.2	AO:0.31	SS:0.09		
Isınma		Egzersiz		7	≠
AO:0.29	SS:0.07	AO:0.29	SS:0.13		
Isınma		Toparlanma		5	≠
AO:0.29	SS:0.09	AO:0.31	SS:0.09		
Egzersiz		Toparlanma		5	≠
AO:0.32	SS:0.15	AO:0.31	SS:0.09		

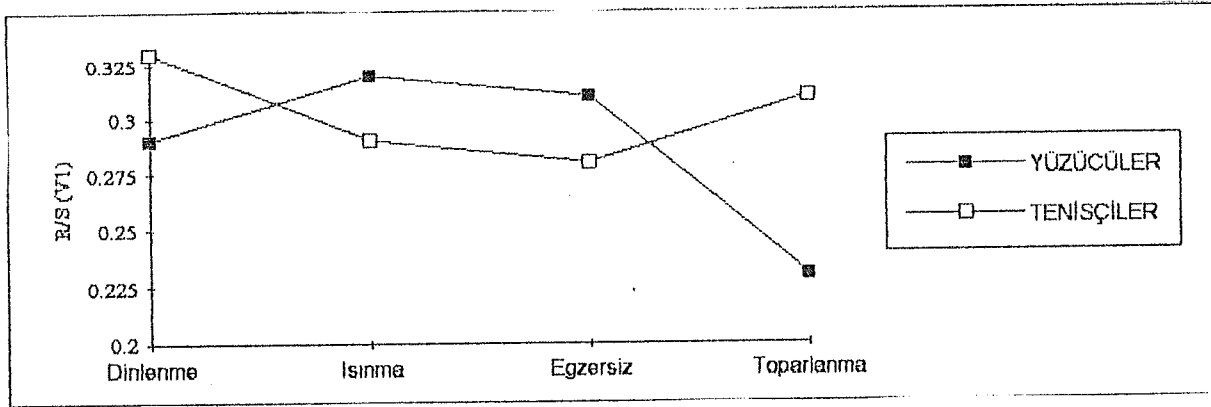
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, V1'deki R/S oranı verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 47).

Tablo 47: Yüzücü ve tenisçilerin V1'deki R/S oranının değerlendirilmesi.

V1'deki R/S	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	0.29	0.19	11	0.33	0.15	10
Isınma ≠	0.32	0.18	6	0.29	0.07	7
Egzersiz ≠	0.31	0.17	11	0.28	0.12	9
Toparlanma ≠	0.23	0.15	8	0.31	0.09	5

≠ P>0.05



Grafik 27: Yüzücü ve tenisçilerin V1'deki R/S oranı verileri.

5.6- V6'DAKİ R/S ORANI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin V6'deki R/S oranında, anlamlı fark yoktur (tablo 48).

Tablo 48: Yüzücülerin V6'daki R/S oranının değerlendirilmesi

YÜZÜCÜLER		V6'daki R/S		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:8.22	SS:5.07	AO:9.23	SS:6.41		
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:8.28	SS:4.56	AO:7.78	SS:4.86		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:8.91	SS:5.21	AO:6.91	SS:5.1		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:9.23	SS:6.41	AO:9.54	SS:6.16		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:9.23	SS:6.41	AO:7.68	SS:5.79		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:8.76	SS:5.43	AO:6.91	SS:5.1		

≠ P>0.05

Tenisçilerin V6'daki R/S oranında, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında, anlamlı fark vardır (Tablo 49).

Tablo 49: Tenisçilerin V6'daki R/S oranının değerlendirilmesi.

TENİSÇİ	V6'daki R/S		n	p
Dinlenik	Isınma			≠
AO:7.08 SS:4.36	AO:6.15	SS:2.65	7	
Dinlenik	Egzersiz			*
AO:7.23 SS:3.95	AO:5.38	SS:2.64	9	
Dinlenik	Toparlanma			≠
AO:5.43 SS:1.98	AO:5.4	SS:3.63	4	
Isınma	Egzersiz			≠
AO:6.16 SS:2.65	AO:4.83	SS:2.3	7	
Isınma	Toparlanma			≠
AO:5.28 SS:2.87	AO:5.4	SS:3.63	4	
Egzersiz	Toparlanma			≠
AO:4.21 SS:1.58	AO:5.4	SS:3.63	4	

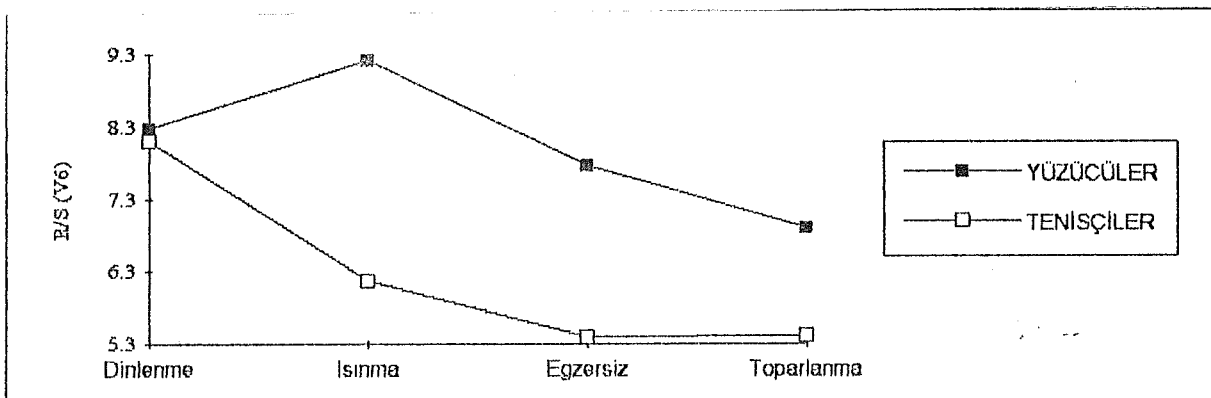
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında V6'deki R/S oranı verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 50).

Tablo 50: Yüzücü ve tenisçilerin V6'daki R/S oranının değerlendirilmesi.

V6'daki R/S	YÜZÜCÜLER			TENİSÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	8.28	4.56	11	8.11	4.64	10
Isınma ≠	9.23	6.41	6	6.16	2.65	7
Egzersiz ≠	7.78	4.86	11	5.38	2.64	9
Toparlanma ≠	6.91	5.10	8	5.40	3.63	4

≠ P>0.05



Grafik 28: Yüzücü ve tenisçilerin V6'daki R/S oranı verileri.

5.7- AKS BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin AKS verileri, arasında anlamlı fark yoktur (tablo51).

Tablo 51: Yüzücülerin AKS verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		AKS (derece)		n	p
Dinlenik		Isınma		6	≠
AO:71.5	SS:37.6	AO:73.83	SS:34.07		
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:79.27	SS:28.96	AO:80.45	SS:27.42		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:73	SS:31.95	AO:76.88	SS:32.23		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:73.83	SS:34.07	AO:72.83	SS:34.41		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:73.83	SS:34.07	AO:70.33	SS:35.27		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:73.38	SS:29.22	AO:76.88	SS:32.23		

≠ P>0.05

Tenisçilerin AKS verilerinde, dinlenme ile egzersiz ve dinlenme ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 52).

Tablo 52: Tenisçilerin AKS verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		AKS (derece)		n	p
Dinlenik		Isınma		7	≠
AO:100.14	SS:14.17	AO:93.57	SS:17		
Dinlenik		Egzersiz		9	*
AO:101.11	SS:14.63	AO:91.67	SS:10.9		
Dinlenik		Toparlanma		6	*
AO:101.83	SS:14.72	AO:92.83	SS:5.12		
Isınma		Egzersiz		7	≠
AO:93.57	SS:17	AO:91.43	SS:11.8		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:94.17	SS:18.55	AO:92.83	SS:5.12		
Egzersiz		Toparlanma		6	≠
AO:94.17	SS:10.21	AO:92.83	SS:5.12		

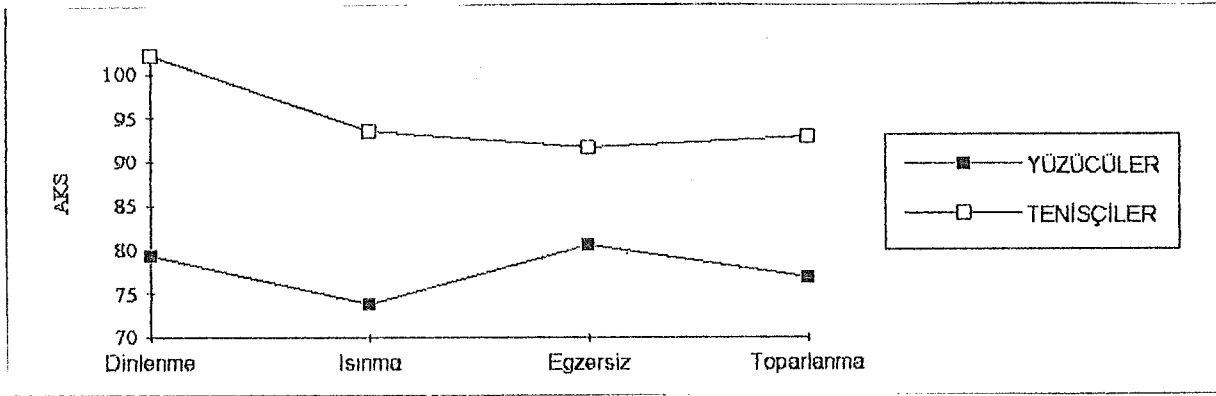
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, dinlenme bölümündeki AKS değerinde anlamlı fark vardır (tablo 53).

Tablo 53: Yüzücü ve tenisçilerin AKS verilerinin değerlendirilmesi.

AKS (derece)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme *	79.27	28.96	11	102.10	14.15	10
Isınma ≠	73.83	34.07	6	93.57	17.01	7
Egzersiz ≠	80.45	27.42	11	91.67	10.90	9
Toparlanma ≠	76.88	32.23	8	92.83	5.12	6

* $P < 0.05$ ≠ $P > 0.05$



Grafik 29: Yüzücü ve tenisçilerin AKS verileri.

5.8- V2 BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.8.1- P DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin P dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz, dinlenme ile toparlanma ve ısınma ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo 54).

Tablo 54: Yüzücülerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		P (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma		6	≠
AO:0.917	SS:0.2	AO:1.08	SS:0.38		
Dinlenik		Egzersiz		11	**
AO:1.045	SS:0.26	AO:1.545	SS:0.41		
Dinlenik		Toparlanma		8	*
AO:1	SS:0.27	AO:1.31	SS:0.46		
Isınma		Egzersiz		6	^
AO:1.08	SS:0.38	AO:1.58	SS:0.49		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:1.08	SS:0.38	AO:1.25	SS:0.42		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:1.63	SS:0.44	AO:1.31	SS:0.46		

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin P dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 55).

Tablo 55: Tenisçilerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		P (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma		8	≠
AO:1.13	SS:0.35	AO:1.06	SS:0.41		
Dinlenik		Egzersiz		10	≠
AO:1.15	SS:0.34	AO:1.2	SS:0.35		
Dinlenik		Toparlanma		2	≠
AO:1.25	SS:0.35	AO:1.25	SS:0.35		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:1.06	SS:0.41	AO:1.25	SS:0.38		
Isınma		Toparlanma		2	≠
AO:1	SS:0	AO:1.25	SS:0.35		
Egzersiz		Toparlanma		2	≠
AO:1.5	SS:0.71	AO:1.25	SS:0.35		

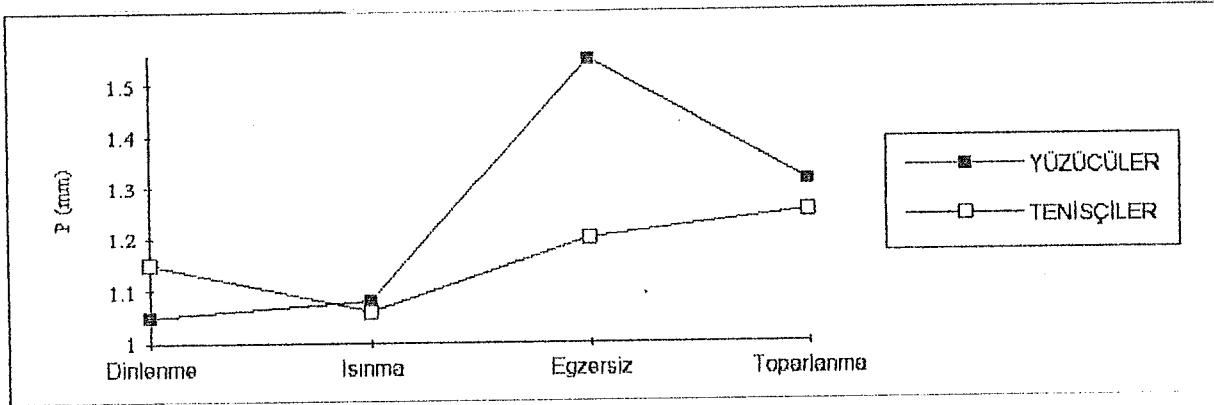
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, P dalgası verisinin, egzersiz bölümünde anlamlı fark vardır (tablo 56).

Tablo 56: Yüzücü ve tenisçilerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

P (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.05	0.27	11	1.15	0.34	10
Isınma ≠	1.08	0.37	6	1.06	0.41	8
Egzersiz *	1.55	0.41	11	1.20	0.35	10
Toparlanma ≠	1.31	0.46	8	1.25	0.35	2

* P<0.05 ≠ P>0.05



Grafik 30: Yüzücü ve tenisçilerin P dalgası verileri.

5.8.2- ST SEGMENTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin ST segmenti verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 57).

Tablo 57: Yüzücülerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		ST (mV)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:0.17	SS:0.09	AO:0.23	SS:0.38		
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:0.18	SS:0.1	AO:0.16	SS:0.3		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.19	SS:0.12	AO:0.28	SS:0.45		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:0.23	SS:0.38	AO:0.03	SS:0.1		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:0.23	SS:0.38	AO:0.2	SS:0.4		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:0.06	SS:0.12	AO:0.28	SS:0.45		

≠ P>0.05

Tenisçilerin ST segmenti verilerinde, dinlenme ile ısınma ve dinlenme ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 58).

Tablo 58: Tenisçilerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		ST (mV)		n	p
Dinlenik		Isınma		8	*
AO:0.295	SS:0.17	AO:0.16	SS:0.07		
Dinlenik		Egzersiz		10	≠
AO:0.256	SS:0.18	AO:0.229	SS:0.15		
Dinlenik		Toparlanma		6	*
AO:0.28	SS:0.17	AO:0.12	SS:0.04		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:0.16	SS:0.07	AO:0.24	SS:0.17		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:0.15	SS:0.08	AO:0.12	SS:0.04		
Egzersiz		Toparlanma		6	≠
AO:0.23	SS:0.17	AO:0.12	SS:0.04		

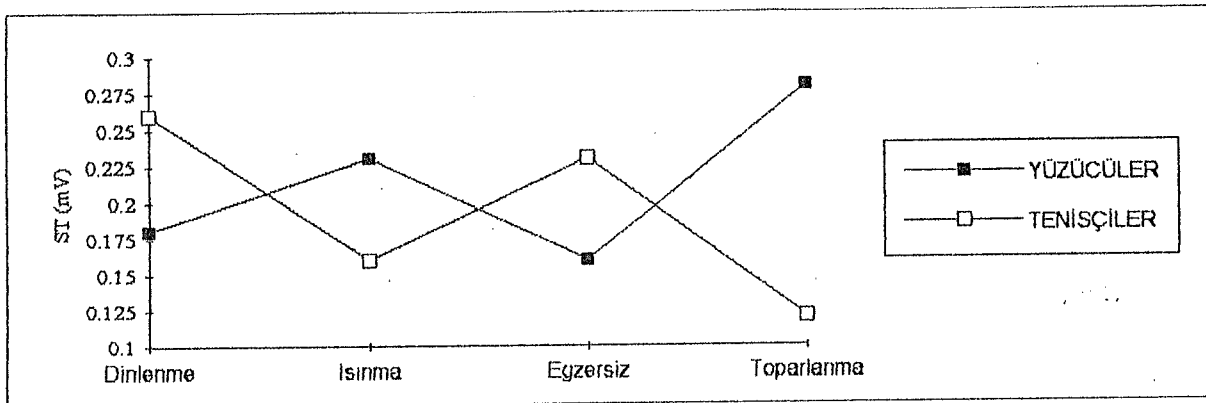
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, ST segmenti verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 59).

Tablo 59: Yüzücü ve tenisçilerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

ST (mV)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	0.18	0.10	11	0.26	0.18	10
Isınma ≠	0.23	0.38	6	0.16	0.02	8
Egzersiz ≠	0.16	0.30	11	0.23	0.15	10
Toparlanma ≠	0.28	0.45	8	0.12	0.04	6

≠ P>0.05

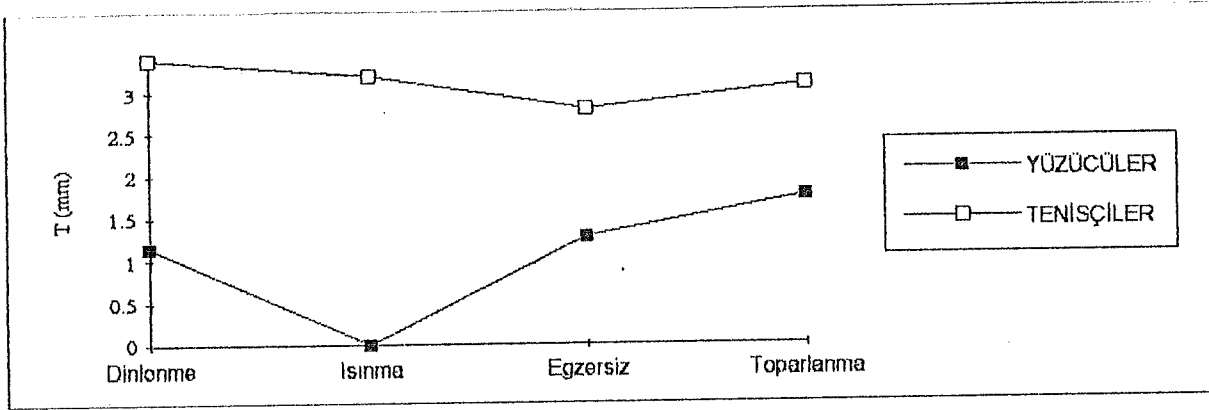


Grafik 31: Yüzücü ve tenisçilerin ST segmenti verileri.

Tablo 62: Yüzücü ve tenisçilerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

T (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme **	1.14	1.55	11	3.40	1.17	10
Isınma **	0	1.55	6	3.19	1.13	8
Egzersiz *	1.27	2.29	11	2.80	1.55	10
Toparlanma ≠	1.75	1.89	8	3.08	1.11	6

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05



Grafik 32: Yüzücü ve tenisçilerin T dalgası verileri.

5.8.4- R DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin R dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 63).

Tablo 63: Yüzücülerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		R (mm)		n	p
Dinlenme		Isınma			
AO:6.67	SS:3.27	AO:5.58	SS:2.62		
Dinlenme		Egzersiz		11	*
AO:6.41	SS:2.58	AO:5.36	SS:2.38		
Dinlenme		Toparlanma		8	≠
AO:6.25	SS:2.87	AO:5.06	SS:2.6		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:5.58	SS:2.62	AO:5.33	SS:2.34		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:5.58	SS:2.62	AO:4.08	SS:1.11		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:4.88	SS:2.17	AO:5.06	SS:2.6		

* P<0.05 ≠ P>0.05

5.8.3- T DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin T dalgası verilerinde, dinlenme ile ısınma, ısınma ile egzersiz ve ısınma ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 60).

Tablo 60: Yüzücülerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		T (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:1.42	SS:1.43	AO:0	SS:1.55	6	*
Dinlenik		Egzersiz			
AO:1.14	SS:1.55	AO:1.27	SS:2.30	11	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:1.31	SS:1.62	AO:1.75	SS:1.89	8	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:0	SS:1.55	AO:1.75	SS:2.68	6	*
Isınma		Toparlanma			
AO:0	SS:1.55	AO:1.5	SS:2.14	6	**
Egzersiz		Toparlanma			
AO:1.69	SS:2.4	AO:1.75	SS:1.89	8	≠

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin T dalgası verilerinde, anlamlı fark yoktur (tablo 61).

Tablo 61: Tenisçilerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİSÇİLER		T (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:3.38	SS:1.06	AO:3.19	SS:1.13	8	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:3.4	SS:1.17	AO:2.8	SS:1.55	10	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:3.33	SS:0.82	AO:3.08	SS:1.11	6	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:3.19	SS:1.13	AO:2.5	SS:1.19	8	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:2.92	SS:1.02	AO:3.08	SS:1.11	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:2.67	SS:1.37	AO:3.08	SS:1.11	6	≠

≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, T dalgası verilerinde dinlenme, ısınma ve egzersiz bölümlerinde anlamlı fark vardır (tablo 62).

Tenisçilerin R dalgası verilerinde dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 64).

Tablo 64: Tenisçilerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		R (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:8.13	SS:4.7	AO:6.25	SS:2.05		
Dinlenik		Egzersiz		10	*
AO:7.6	SS:4.3	AO:5.85	SS:1.89		
Dinlenik		Toparlanma		7	≠
AO:8.14	SS:5.08	AO:6	SS:1.94		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:6.25	SS:2.05	AO:6.06	SS:2		
Isınma		Toparlanma		7	≠
AO:8.43	SS:2.15	AO:6	SS:1.94		
Egzersiz		Toparlanma		7	≠
AO:6.21	SS:2.12	AO:6	SS:1.94		

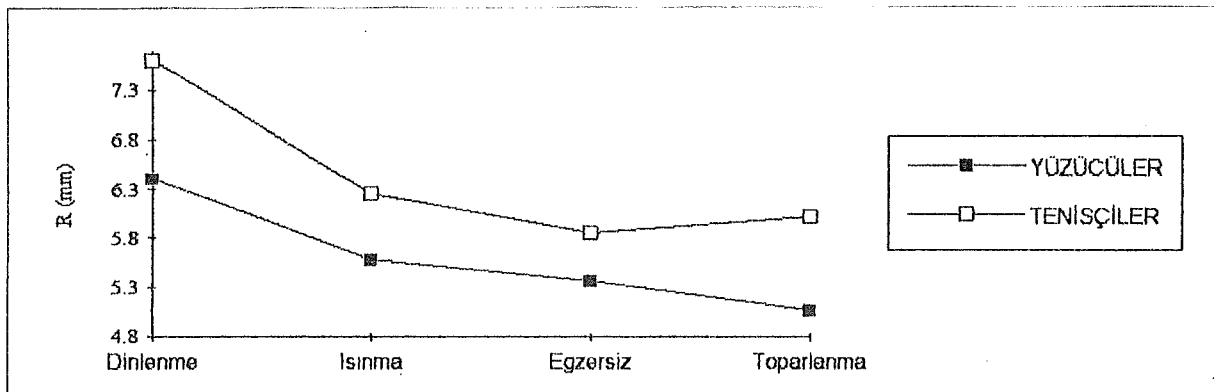
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, R dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 65).

Tablo 65: Yüzücüler ile tenisçilerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

R (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	6.41	2.58	11	7.60	4.30	10
Isınma ≠	5.58	2.60	6	6.25	2.05	8
Egzersiz ≠	5.36	2.38	11	5.85	1.89	10
Toparlanma ≠	5.06	2.60	8	6.00	1.94	7

≠ P>0.05



Grafik 33: Yüzücü ve tenisçilerin R dalgası verileri.

5.8.5- S DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin S dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 66).

Tablo 66: Yüzücülerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		S (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:14.5	SS:5.89	AO:13.67	SS:4.93	6	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:17.18	SS:6.08	AO:16.82	SS:5.19	11	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:16.13	SS:5.84	AO:17.88	SS:7.36	8	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:13.67	SS:4.93	AO:14.33	SS:4.5	6	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:13.67	SS:4.93	AO:17.33	SS:8.62	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:15.63	SS:5.37	AO:17.88	SS:7.36	8	≠

≠ P>0.05

Tenisçilerin S dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 67).

Tablo 67: Tenisçilerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİSCİLER		S (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:21	SS:4.79	AO:21.75	SS:7.74	8	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:21.5	SS:4.65	AO:19.6	SS:5.91	10	*
Dinlenik		Toparlanma			
AO:21.71	SS:4.68	AO:20.57	SS:4.32	7	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:21.75	SS:7.74	AO:19.75	SS:6.5	8	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:20.71	SS:7.74	AO:20.57	SS:4.31	7	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:21.14	SS:5.58	AO:20.57	SS:4.32	7	≠

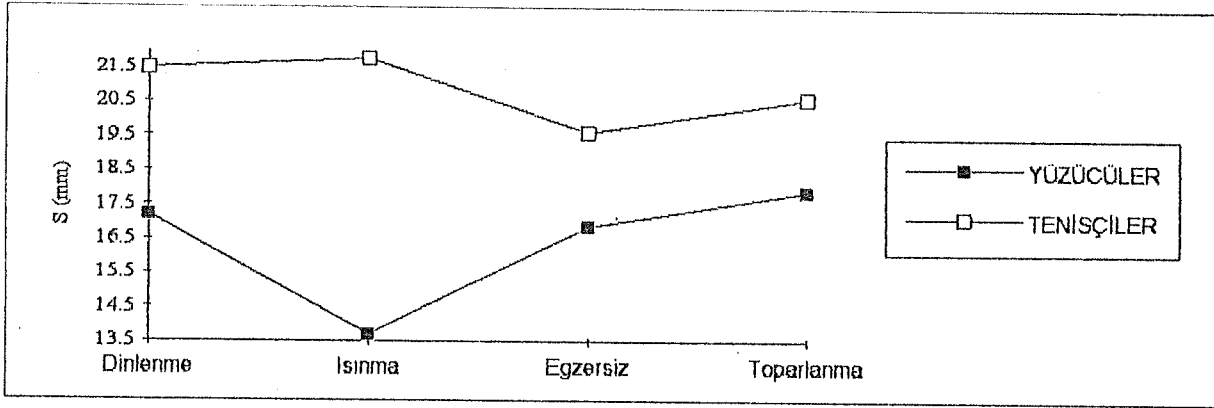
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında S dalgası verilerinde, dinlenme ve ısınma bölümlerinde anlamlı fark vardır (tablo 68).

Tablo 68: Yüzücüler ile tenisçilerin S verilerinin değerlendirilmesi.

S (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme **	17.18	6.08	11	21.50	4.65	10
Isınma *	13.67	4.93	6	21.75	7.74	8
Egzersiz ≠	16.82	5.19	11	19.60	5.91	10
Toparlanma ≠	17.88	7.36	8	20.57	4.31	7

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05



Grafik 34: Yüzücü ve tenisçilerin S dalgası verileri.

5.9- V2'DEKİ R/S ORANI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin V2'deki R/S oranında, dinlenme ile egzersiz ve ısınma ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 69).

Tablo 69: Yüzücülerin V2'deki R/S oranlarının değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		V2'deki R/S		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:0.49	SS:0.19	AO:0.45	SS:0.24		
Dinlenik		Egzersiz		11	**
AO:0.42	SS:0.2	AO:0.35	SS:0.19		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.43	SS:0.2	AO:0.33	SS:0.19		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:0.45	SS:0.24	AO:0.4	SS:0.18		
Isınma		Toparlanma		6	*
AO:0.45	SS:0.24	AO:0.3	SS:0.2		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:0.35	SS:0.18	AO:0.33	SS:0.19		

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin V2'deki R/S oranında, bölümler arasında anlamlı fark yoktur (tablo 70).

Tablo 70: Tenisçilerin V2'deki R/S oranlarının değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		V2'deki R/S		n	p
Dinlenik		Isınma		8	≠
AO:0.35	SS:0.13	AO:0.3	SS:0.1		
Dinlenik		Egzersiz		10	≠
AO:0.33	SS:0.12	AO:0.33	SS:0.13		
Dinlenik		Toparlanma		7	≠
AO:0.32	SS:0.11	AO:0.28	SS:0.1		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:0.3	SS:0.1	AO:0.35	SS:0.14		
Isınma		Toparlanma		7	≠
AO:0.32	SS:0.1	AO:0.28	SS:0.1		
Egzersiz		Toparlanma		7	≠
AO:0.32	SS:0.1	AO:0.28	SS:0.1		

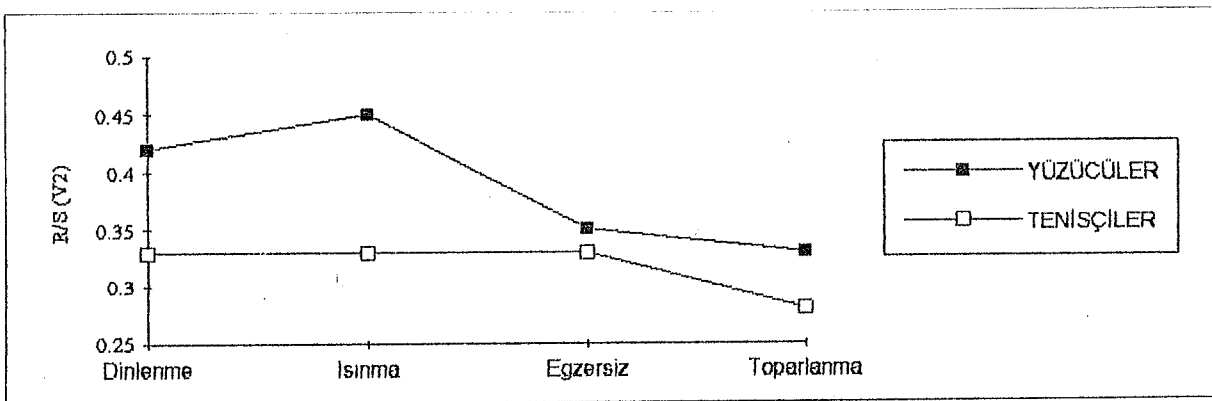
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, V2'deki R/S oranlarında anlamlı fark yoktur (tablo 71).

Tablo 71: Yüzücüler ile tenisçilerin V2'deki R/S oranlarının değerlendirilmesi.

V2'deki R/S	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	0.42	0.20	11	0.33	0.12	10
Isınma ≠	0.45	0.24	6	0.33	0.12	10
Egzersiz ≠	0.35	0.17	11	0.33	0.13	10
Toparlanma ≠	0.33	0.19	8	0.28	0.10	7

≠ P>0.05



Grafik 35: Yüzücü ve tenisçilerin V2'deki R/S oranı verileri.

5.10- V5 BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.10.1- P DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin P dalgası verilerinde, dinlenme ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 72).

Tablo 72: Yüzücülerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		P (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:1.5	SS:0.45	AO:0.75	SS:0.88	6	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:1.45	SS:0.47	AO:1.45	SS:0.41	11	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:1.5	SS:0.46	AO:1.19	SS:0.37	8	*
Isınma		Egzersiz			
AO:0.75	SS:0.88	AO:1.33	SS:0.41	6	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:0.75	SS:0.88	AO:1.25	SS:0.42	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:1.44	SS:0.42	AO:1.19	SS:0.37	8	≠

* P<0.05 ≠ P>0.05

Tenisçilerin P dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 73).

Tablo 73: Tenisçilerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		P (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:1.06	SS:0.18	AO:1.25	SS:0.37	8	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:1.1	SS:0.2	AO:1.65	SS:0.33	10	**
Dinlenik		Toparlanma			
AO:1.06	SS:0.18	AO:1.06	SS:0.18	8	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:1.25	SS:0.38	AO:1.56	SS:0.32	8	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:1.25	SS:0.37	AO:1.06	SS:0.17	8	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:1.56	SS:0.32	AO:1.06	SS:0.17	8	**

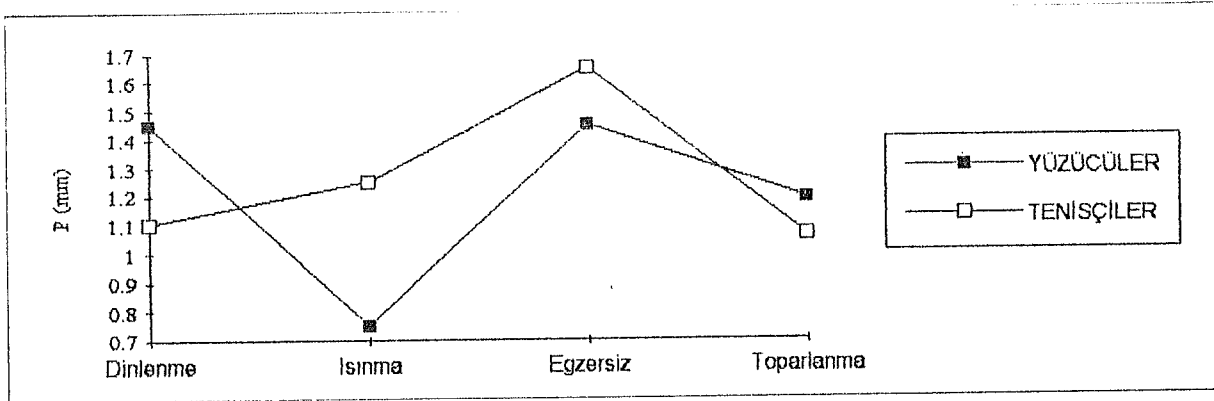
** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında P dalgası verilerinde, dinlenme bölümünde anlamlı fark vardır (tablo 74).

Tablo 74: Yüzücü ve tenisçilerin P dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

P (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme [*]	1.45	0.47	11	1.10	0.21	10
Isınma [≠]	0.75	0.88	6	1.25	0.14	8
Egzersiz [≠]	1.45	0.42	11	1.65	0.34	10
Toparlanma [≠]	1.19	0.37	8	1.06	0.18	8

^{*} P<0.05 [≠] P>0.05



Grafik 36: Yüzücü ve tenisçilerin P dalgası verileri.

5.10.2- ST SEGMENTİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin ST segmenti verilerinde, ısınma ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 75).

Tablo 75: Yüzücülerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		ST (mV)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:0.05	SS:0.05	AO:0.1	SS:0.03	6	≠
Dinlenik		Egzersiz		11	≠
AO:0.07	SS:0.04	AO:0.09	SS:0.08		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.06	SS:0.05	AO:0.05	SS:0.06		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:0.1	SS:0.03	AO:0.07	SS:0.11		
Isınma		Toparlanma		6	*
AO:0.1	SS:0.03	AO:0.03	SS:0.06		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:0.08	SS:0.09	AO:0.05	SS:0.06		

* P<0.05 ≠ P>0.05

Tenisçilerin ST segmenti verilerinde, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 76).

Tablo 76: Tenisçilerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		ST (mV)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:0.13	SS:0.02	AO:0.17	SS:0.16	8	≠
Dinlenik		Egzersiz		10	*
AO:0.12	SS:0.04	AO:0.18	SS:0.11		
Dinlenik		Toparlanma		7	≠
AO:0.13	SS:0.02	AO:0.18	SS:0.15		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:0.17	SS:0.16	AO:0.2	SS:0.1		
Isınma		Toparlanma		7	≠
AO:0.19	SS:0.14	AO:0.18	SS:0.15		
Egzersiz		Toparlanma		7	≠
AO:0.18	SS:0.09	AO:0.18	SS:0.15		

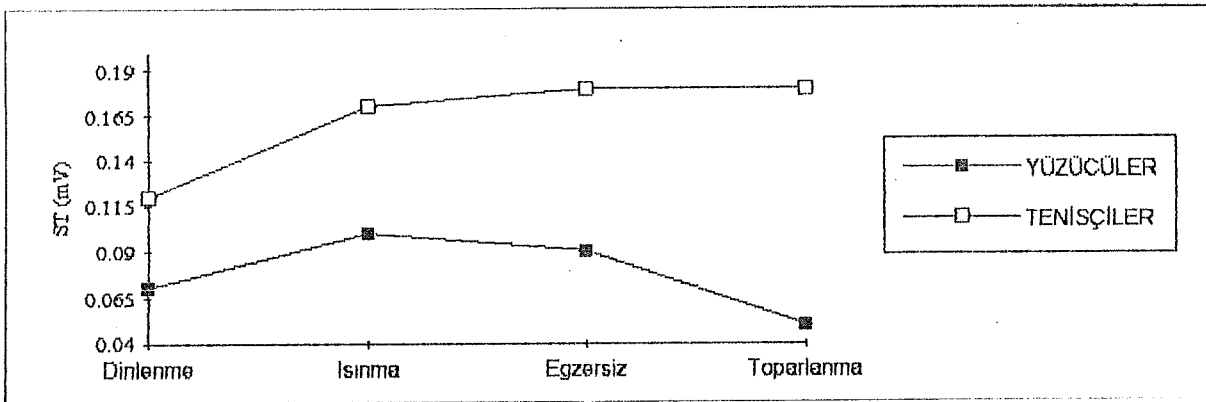
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında ST segmenti verilerinde, dinlenme, egzersiz ve toparlanma bölümlerinde anlamlı fark vardır (tablo 77).

Tablo 77: Yüzücü ve tenisçilerin ST segmenti verilerinin değerlendirilmesi.

ST (mV)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme **	0.07	0.04	11	0.12	0.05	10
Isınma ≠	0.10	0.03	6	0.17	0.16	8
Egzersiz *	0.09	0.08	11	0.18	0.11	10
Toparlanma *	0.05	0.06	8	0.18	0.15	7

* P<0.05 ** P<0.01 ≠ P>0.05



Grafik 37: Yüzücü ve tenisçilerin ST segmenti verileri.

5.10.3- T DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin T dalgası verilerinde, bölümler arasında anlamlı bir fark yoktur (tablo78).

Tablo 78: Yüzücülerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi

YÜZÜCÜLER		T (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:5.5	SS:1.97	AO:4.17	SS:0.75	6	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:4.91	SS:1.76	AO:4.5	SS:1.84	11	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:4.88	SS:2.03	AO:4.44	SS:1.35	8	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:4.17	SS:0.75	AO:5	SS:2.17	6	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:4.17	SS:0.75	AO:4.59	SS:1.56	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:4.56	SS:2.04	AO:4.44	SS:1.35	8	≠

≠ P>0.05

Tenisçilerin T dalgası verilerinde, dinlenme ile ısınma ve dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 79).

Tablo 79: Tenisçilerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		T (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:5.13	SS:1.55	AO:3.56	SS:1.18	8	*
Dinlenik		Egzersiz			
AO:5.1	SS:1.4	AO:3.6	SS:1.17	10	**
Dinlenik		Toparlanma			
AO:5	SS:2	AO:5.25	SS:1.89	4	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:3.56	SS:1.18	AO:3.5	SS:1.19	8	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:3.75	SS:0.95	AO:5.25	SS:1.89	4	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:4	SS:1.63	AO:5.25	SS:1.89	4	≠

* P<0.05

** P<0.01

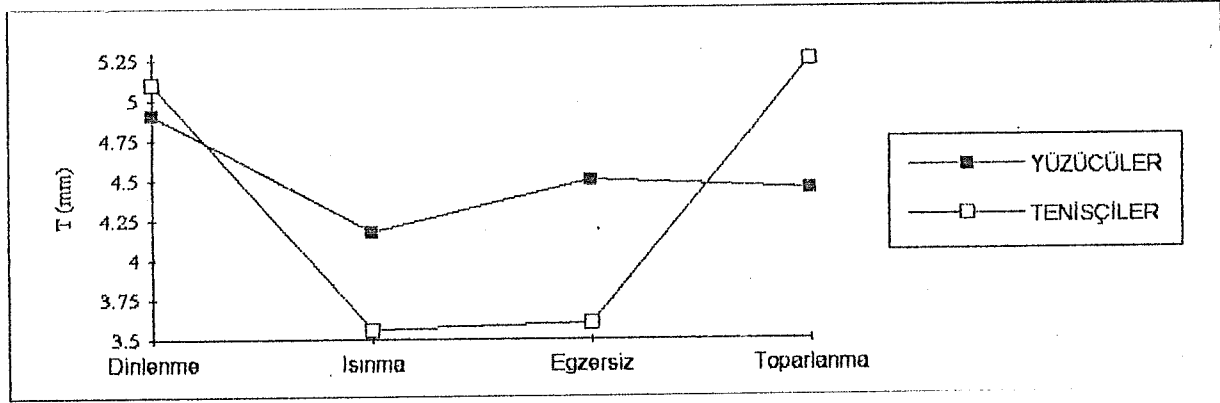
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, T dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (Tablo80).

Tablo 80: Yüzücüler ile tenisçilerin T dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

T (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	4.91	1.76	11	5.10	1.45	10
Isınma ≠	4.17	0.75	6	3.56	1.18	8
Egzersiz ≠	4.50	1.84	11	3.60	1.18	10
Toparlanma ≠	4.44	1.35	8	5.25	1.89	4

≠ P>0.05



Grafik 38: Yüzücü ve tenisçilerin T dalgası verileri.

5.10.4- Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin Q dalgası verilerinin, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 81).

Tablo 81: Yüzücülerin Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		Q (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:0.83	SS:0.75	AO:1	SS:0.63		
Dinlenik		Egzersiz		11	*
AO:1.27	SS:1.42	AO:1.73	SS:1.47		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.75	SS:0.71	AO:1.25	SS:1.25		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:1	SS:0.63	AO:1.42	SS:1.2		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:1	SS:0.63	AO:0.83	SS:0.68		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:1.31	SS:1.16	AO:1.25	SS:1.25		

* P<0.05

≠ P>0.05

Tenisçilerin Q dalgası verilerinin, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı bir fark vardır (Tablo 82).

Tablo 82: Tenisçilerin Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		Q (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma		8	≠
AO:0.88	SS:0.98	AO:0.81	SS:0.79		
Dinlenik		Egzersiz		10	*
AO:0.7	SS:0.94	AO:1.25	SS:1.09		
Dinlenik		Toparlanma		7	≠
AO:1	SS:1	AO:0.57	SS:0.6		
Isınma		Egzersiz		8	≠
AO:0.81	SS:0.79	AO:1.06	SS:1.15		
Isınma		Toparlanma		7	≠
AO:0.86	SS:0.85	AO:0.57	SS:0.6		
Egzersiz		Toparlanma		7	≠
AO:1.21	SS:1.15	AO:0.57	SS:0.6		

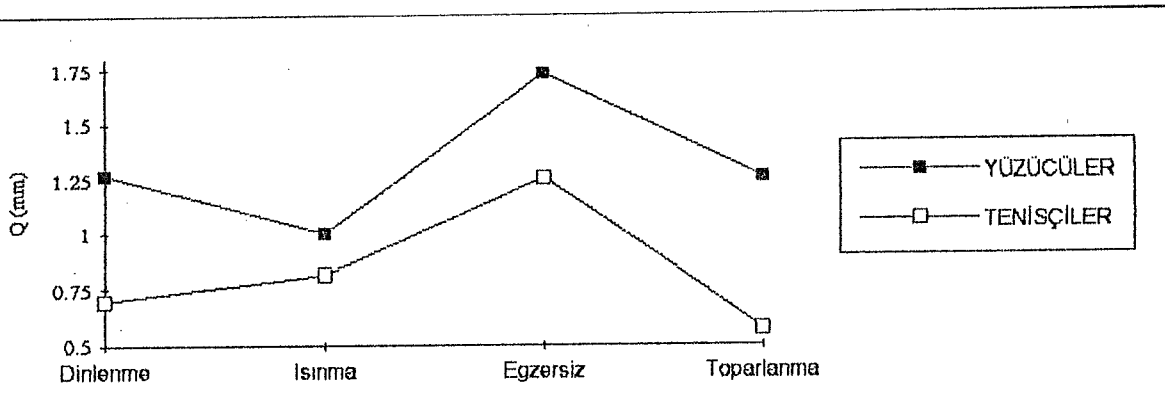
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, Q dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo83).

Tablo 83: Yüzücüler ile tenisçilerin Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

Q (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.27	1.42	11	0.70	0.95	10
Isınma ≠	1.00	0.63	6	0.81	0.80	8
Egzersiz ≠	1.73	1.47	11	1.25	1.09	10
Toparlanma ≠	1.25	1.25	8	0.57	0.61	7

≠ P>0.05



Grafik 39: Yüzücü ve tenisçilerin Q dalgası verileri.

5.10.5- R DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin R dalgası verilerinde, anlamlı fark yoktur (tablo 84).

Tablo 84: Yüzücülerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi

YÜZÜCÜLER		R (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:22.67	SS:5.79	AO:21.5	SS:4.04	6	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:22.18	SS:4.92	AO:20.64	SS:3.11	11	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:33.38	SS:4.98	AO:22.25	SS:3.92	8	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:21.5	SS:4.04	AO:21	SS:2.83	6	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:21.5	SS:4.04	AO:22.83	SS:3.43	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:20.5	SS:3.34	AO:22.25	SS:3.92	8	≠

≠ P>0.05

Tenisçilerin R dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı bir fark vardır (Tablo 85).

Tablo 85: Tenisçilerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		R (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:18.38	SS:6.67	AO:17.88	SS:4.97	8	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:18.7	SS:6.07	AO:16.7	SS:6.24	10	*
Dinlenik		Toparlanma			
AO:19.29	SS:6.63	AO:20.29	SS:6.92	7	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:17.88	SS:4.97	AO:16.25	SS:6.56	8	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:17.71	SS:5.35	AO:20.29	SS:6.92	7	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:17.14	SS:6.54	AO:20.29	SS:6.92	7	≠

* P<0.05

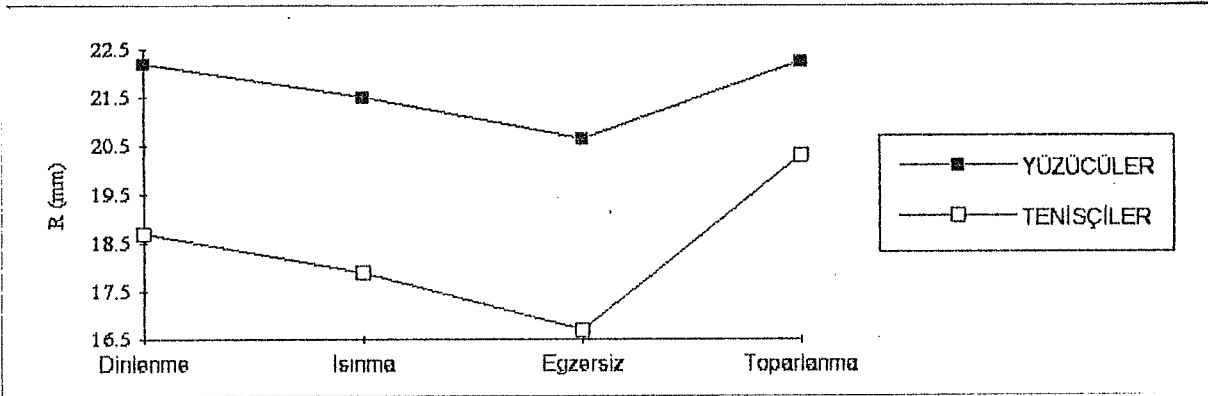
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında R dalgası verilerinde, egzersiz bölümünde anlamlı fark vardır (tablo 86).

Tablo 86: Yüzücü ve tenisçilerin R dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

R (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	22.18	4.92	11	18.70	6.07	10
Isınma ≠	21.50	4.04	6	17.88	4.97	8
Egzersiz *	20.64	3.11	11	16.70	6.24	10
Toparlanma ≠	22.25	3.92	8	20.29	6.92	7

* P<0.05 ≠ P>0.05



Grafik 40: Yüzücü ve tenisçilerin R dalgası verileri.

5.10.6- S DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin S dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz, dinlenme ile toparlanma ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 87).

Tablo 87: Yüzücülerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		S (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:6.17	SS:2.48	AO:6.92	SS:2.62	6	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:5.82	SS:1.94	AO:6.45	SS:2.25	11	*
Dinlenik		Toparlanma			
AO:5.75	SS:2.25	AO:7.88	SS:2.17	8	**
Isınma		Egzersiz			
AO:6.92	SS:2.62	AO:6.83	SS:3.06	6	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:6.92	SS:2.62	AO:8.33	SS:2.34	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:6.5	SS:2.67	AO:7.88	SS:2.17	8	*

* P<0.05

** P<0.01

≠ P>0.05

Tenisçilerin S dalgası verilerinde, bölümler arasında anlamlı fark yoktur (tablo 88).

Tablo 88: Tenisçilerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi

TENİSÇİLER		S (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:5.5	SS:2.14	AO:5.88	SS:2.64	8	≠
Dinlenik		Egzersiz			
AO:5.2	SS:2.2	AO:5.6	SS:1.95	10	≠
Dinlenik		Toparlanma			
AO:6	SS:2.28	AO:6.5	SS:2.95	6	≠
Isınma		Egzersiz			
AO:5.88	SS:2.64	AO:5.88	SS:1.64	8	≠
Isınma		Toparlanma			
AO:6.67	SS:2.42	AO:6.5	SS:2.95	6	≠
Egzersiz		Toparlanma			
AO:5.67	SS:1.86	AO:6.5	SS:2.95	6	≠

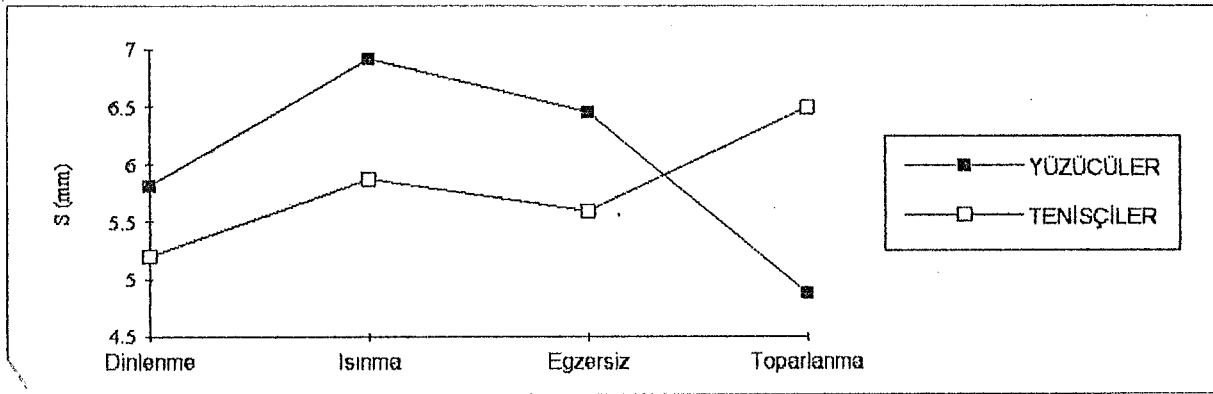
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, S dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (Tablo89).

Tablo 89: Yüzücüler ile tenisçilerin S dalgası verilerinin değerlendirilmesi

S (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	5.82	1.94	11	5.20	2.20	10
Isınma ≠	6.92	2.62	6	5.88	2.64	8
Egzersiz ≠	6.45	2.25	11	5.60	1.95	10
Toparlanma ≠	4.88	2.17	8	6.50	2.95	6

≠ P>0.05



Grafik 41: Yüzücü ve tenisçilerin S dalgası verileri.

5.11- AVF'DEKİ Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin AVF'deki Q dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 90).

Tablo 90: Yüzücülerin AVF'deki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		AVF'deki Q (mm)		n	p
Dinlenme		Isınma			
AO:1.08	SS:1.55	AO:1.25	SS:1.94		
Dinlenme		Egzersiz		11	*
AO:1.27	SS:1.33	AO:1.68	SS:1.74		
Dinlenme		Toparlanma		8	≠
AO:1	SS:1.39	AO:1.44	SS:1.29		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:1.25	SS:1.94	AO:1.25	SS:1.94		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:1.25	SS:1.94	AO:0.92	SS:0.8		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:1.31	SS:1.83	AO:1.44	SS:1.29		

* P<0.05 ≠ P>0.05

Tenisçilerin AVF'deki Q dalgası verilerinin, dinlenme ile egzersiz ve ısınma ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 91).

Tablo 91: Tenisçilerin AVF'deki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		AVF'deki Q (mm)		n	p
Dinlenik		Isınma			
AO:1.21	SS:1.47	AO:1.21	SS:2.99	7	≠
Dinlenik		Egzersiz		9	*
AO:1.33	SS:1.35	AO:1.89	SS:1.95		
Dinlenik		Toparlanma		5	≠
AO:1.7	SS:1.48	AO:1.6	SS:1.4		
Isınma		Egzersiz		7	≠
AO:1.21	SS:2.99	AO:1.43	SS:1.79		
Isınma		Toparlanma		5	*
AO:0.1	SS:0.22	AO:1.6	SS:1.4		
Egzersiz		Toparlanma		5	≠
AO:2	SS:1.84	AO:1.6	SS:1.4		

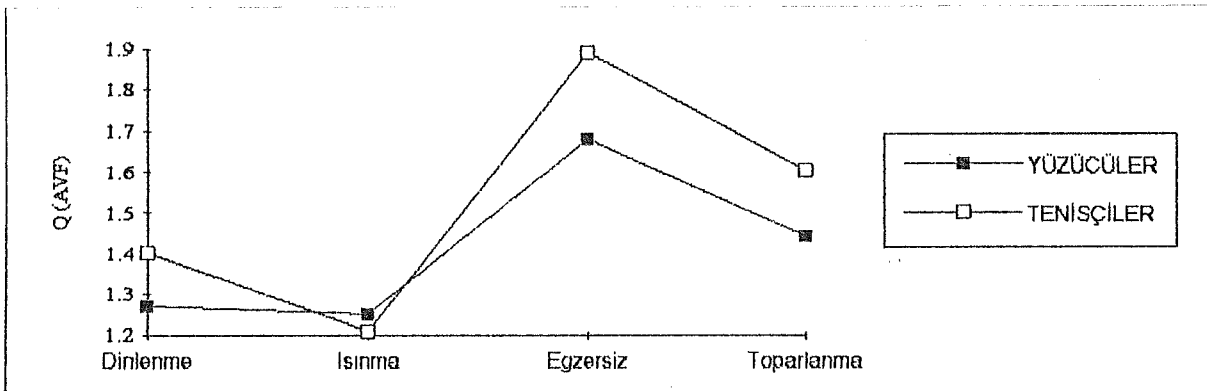
* P<0.05 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, AVF'deki Q dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 92).

Tablo 92: Yüzücüler ile tenisçilerin AVF'deki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

AVF'deki Q (mm)	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.27	1.33	11	1.40	1.29	10
Isınma ≠	1.25	1.94	6	1.21	3.00	7
Egzersiz ≠	1.68	1.73	11	1.89	1.95	9
Toparlanma ≠	1.44	1.29	8	1.60	1.39	5

≠ P>0.05



Grafik 42: Yüzücü ve tenisçilerin AVF'deki Q dalgası verileri.

5.12- V6'DAKI Q DALGASI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin V6'daki Q dalgası verilerinde, dinlenme ile egzersiz ve ısınma ile egzersiz bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 93).

Tablo 93: Yüzücülerin V6'daki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

YÜZÜCÜLER		V6'daki Q		n	p
Dinlenik		Isınma		6	≠
AO:1.08	SS:0.66	AO:1.25	SS:0.42		
Dinlenik		Egzersiz		11	**
AO:1.36	SS:1.09	AO:2	SS:1		
Dinlenik		Toparlanma		8	≠
AO:0.94	SS:0.68	AO:1.69	SS:1.03		
Isınma		Egzersiz		6	**
AO:1.25	SS:0.42	AO:1.83	SS:0.52		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:1.25	SS:0.42	AO:1.42	SS:0.49		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:1.69	SS:0.04	AO:1.69	SS:1.03		

** P<0.01 ≠ P>0.05

Tenisçilerin V6'daki Q parametresinde, dinlenme ile egzersiz ve egzersiz ile toparlanma bölümleri arasında anlamlı fark vardır (Tablo 94).

Tablo 94: Tenisçilerin V6'daki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi.

TENİŞÇİLER		V6'daki Q		n	p
Dinlenik		Isınma		7	≠
AO:1.36	SS:0.85	AO:1.21	SS:0.7		
Dinlenik		Egzersiz		9	**
AO:1.33	SS:0.75	AO:1.94	SS:0.77		
Dinlenik		Toparlanma		5	≠
AO:1.5	SS:1	AO:1.2	SS:0.97		
Isınma		Egzersiz		7	≠
AO:1.21	SS:0.7	AO:1.86	SS:0.85		
Isınma		Toparlanma		5	≠
AO:1.2	SS:0.84	AO:1.2	SS:0.97		
Egzersiz		Toparlanma		5	**
AO:1.8	SS:1.04	AO:1.2	SS:0.97		

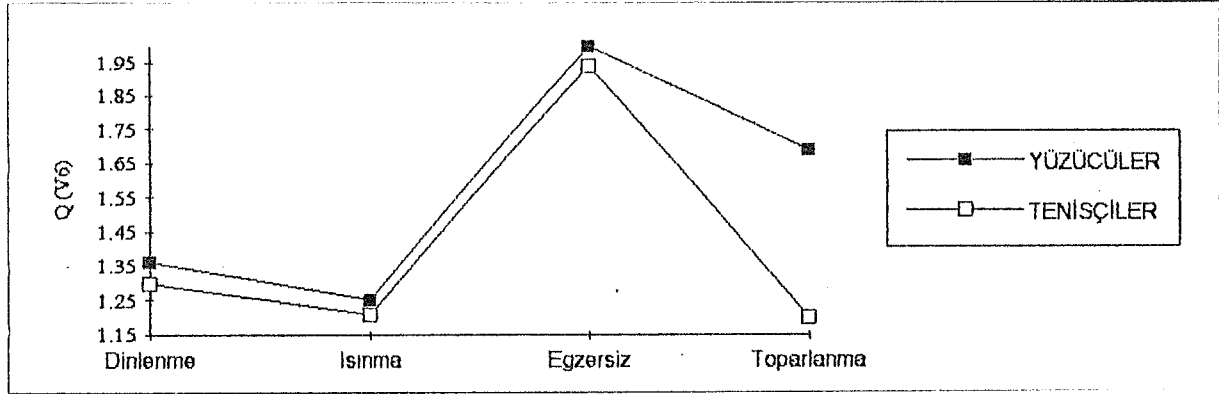
** P<0.01 ≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, V6'daki Q dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 95).

Tablo 95: Yüzücüler ile tenisçilerin V6'daki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

V6'daki Q	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.36	1.10	11	1.30	0.71	10
Isınma ≠	1.25	0.42	6	1.21	0.70	7
Egzersiz ≠	2.00	1.00	11	1.94	0.77	9
Toparlanma ≠	1.69	1.03	8	1.20	0.97	5

≠ P>0.05



Grafik 43: Yüzücü ve tenisçilerin V6'daki Q dalgası verileri.

5.13- D3'TEKİ Q DALGASI BULGULARININDEĞERLENDİRİLMESİ

Yüzücülerin D3'teki Q dalgası verilerinde, bölümler arasında, anlamlı fark yoktur (tablo 96).

Tablo 96: Yüzücülerin D3'teki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

YÜZÜCÜLER		D3'teki Q		n	p
Dinlenme		Isınma			
AO:1.17	SS:1.6	AO:1.33	SS:1.97		
Dinlenme		Egzersiz		11	≠
AO:1.5	SS:1.5	AO:1.82	SS:1.94		
Dinlenme		Toparlanma		8	≠
AO:1.06	SS:1.42	AO:1.38	SS:1.41		
Isınma		Egzersiz		6	≠
AO:1.33	SS:1.97	AO:1.5	SS:2.35		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:1.33	SS:1.97	AO:0.83	SS:0.98		
Egzersiz		Toparlanma		8	≠
AO:1.5	SS:2.14	AO:1.38	SS:1.41		

≠ P>0.05

Tenisçilerin D3'teki Q dalgası verilerinde, bölümler arasında, anlamlı fark yoktur (tablo 97).

Tablo 97: Tenisçilerin D3'teki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

TENİŞÇİLER		D3'teki Q		n	p
Dinlenik		Isınma		7	≠
AO:1.5	SS:1.75	AO:1	SS:1.04		
Dinlenik		Egzersiz		9	≠
AO:1.61	SS:1.62	AO:2.11	SS:1.67		
Dinlenik		Toparlanma		6	≠
AO:1.75	SS:1.78	AO:1.58	SS:1.24		
Isınma		Egzersiz		7	≠
AO:1	SS:1.04	AO:1.71	SS:1.47		
Isınma		Toparlanma		6	≠
AO:1	SS:1.14	AO:1.58	SS:1.24		
Egzersiz		Toparlanma		6	≠
AO:1.67	SS:1.6	AO:1.58	SS:1.24		

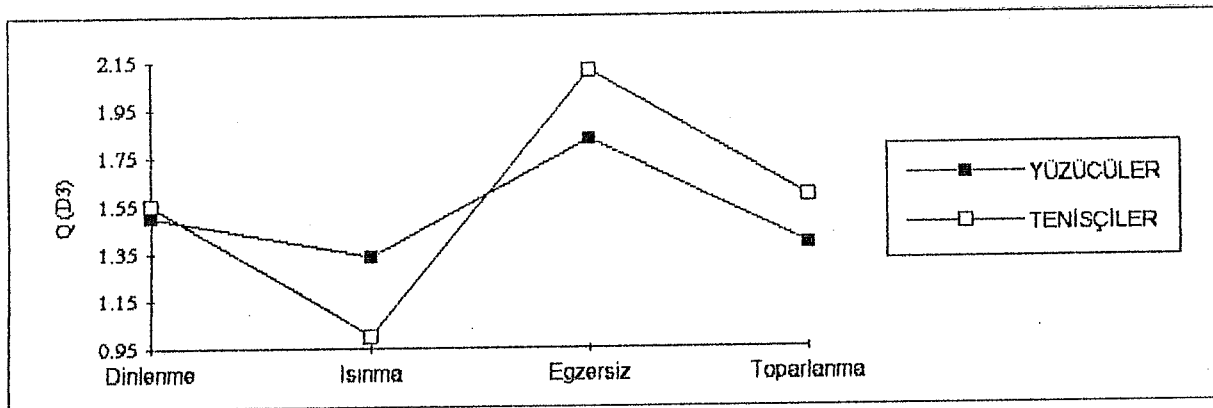
≠ P>0.05

Yüzücüler ile tenisçilerin arasında, D3'teki Q dalgası verilerinde anlamlı fark yoktur (tablo 98).

Tablo 98: Yüzücüler ile tenisçilerin D3'teki Q dalgası verilerinin değerlendirilmesi

D3'teki Q	YÜZÜCÜLER			TENİŞÇİLER		
	AO	SS	n	AO	SS	n
Dinlenme ≠	1.50	1.50	11	1.55	1.54	10
Isınma ≠	1.33	1.97	6	1.00	1.08	7
Egzersiz ≠	1.82	1.94	11	2.11	1.67	9
Toparlanma ≠	1.38	1.41	8	1.58	1.24	6

≠ P>0.05



Grafik 44: Yüzücü ve tenisçilerin D3'teki Q dalgası verileri.

6-TARTIŞMA

Çalışmamızda, Yüzücülerin Vücut Yağ Yüzdesi 21.12 ± 3.22 ; tenisçilerin 16.2 ± 4.9 olarak bulunmuştur ($p < 0.05$) (tablo). Bu sonuçlara göre araştırdığımız grupta yüzücülerin vücut yağ yüzdeleri tenisçilere göre daha çok çıkmıştır ve bu fark anlamlıdır. Ayrıca, tenisçilerin daha linear yapıda, buna karşın yüzücülerin daha endomorfik yapıda oldukları saptanmıştır.

BMI (Body Maximal Index) yüzücülerde 19.28 ± 2.6 ; tenisçilerde 17.74 ± 1.84 , Cormique Index ise yüzücülerde 52.98 ± 1.96 ; tenisçilerde 52.31 ± 1.2 tespit edilmiştir ($P > 0.05$) (tablo). Bu sonuçlara göre yüzücüler ile tenisçilerin Body Maximal Index ve Cormique Index değerleri birbirlerine benzer bulunmuştur.

Dinlenme nabızı yüzücülerde 85 ± 13.58 atm/dk; tenisçilerde 84.6 ± 8.54 atm/dk ($P > 0.05$), ısınma nabızı yüzücülerde 109.33 ± 18.35 atm/dk; tenisçilerde 117 ± 7.73 atm/dk ($P > 0.05$), egzersiz nabızı yüzücülerde 184 ± 9.2 atm/dk; tenisçilerde 182 ± 9.48 atm/dk ($P > 0.05$) ve toparlanma nabızı yüzücülerde 118.13 ± 16.87 atm/dk; tenisçilerde 117.71 ± 11.69 atm/dk ($P > 0.05$) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre bölümler bazında tenisçiler ile yüzücülerin nabız değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Yaptığımız çalışmada yüzücülerde anaerobik güç 420.77 ± 183.27 kg.m./5sn. anaerobik kapasite 2476.68 ± 599.38 kg.m./30sn.; tenisçilerde anaerobik güç 266.25 ± 51.15 kg.m./5sn. anaerobik kapasite 1736.50 ± 289 kg.m./30sn. olarak bulundu (tablo). Bu sonuçlara göre 11-12 yaş yüzücü çocuklarda anaerobik güç ve kapasite aynı yaş tenisçi çocuklardan daha yüksek olduğu saptandı ($P < 0.01$). Literatürde bu konuda her iki disiplini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmadı. Bar-Or (1977) 11-12 yaş yüzücü çocuklarda anaerobik güç değerinin 322 watt olarak saptamıştır (2). Ayrıca 10 yaşındaki yüzücü çocuklarda bacak ve kol ile uyguladıkları anaerobik güç testlerinde daha yoğun yüklenmeyi gerektiren yarışmacı grupta, rekreatif gruba göre toplam anaerobik kapasitenin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir (Yarışmacı yüzücülerde; bacak 5780 joule, kol, 3481 joule. Rekreatif yüzücülerde, bacak, 5464 joule; kol, 3067 joule) (2). Yaptığımız literatür taramasında bu yaş grubu tenisçi çocuklarda anaerobik değerlere rastlanmadı.

Tharp G.D. ve Ark. pist atletleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 10-11 yaş erkek sprinterlerde anaerobik gücü 211 ± 40 kg.m./5sn.; anaerobik kapasiteyi 1063 ± 223 kg.m./30sn.; 12-13 yaş grubunda anaerobik gücü 202 ± 52 kg.m./5sn., anaerobik kapasiteyi 1447 ± 236 kg.m./30sn. bulmuştur. 10-11 yaş grubu dayanıklılık atletlerinde ise anaerobik güç 158 ± 11 kg.m./5sn., toplam anaerobik güç 825 ± 42 kg.m./30sn. 12-13 yaş grubu için 274 ± 90 kg.m./5sn., toplam anaerobik güç 1379 ± 375 kg.m./30sn. olarak saptanmıştır (12). Bu sonuçlar kısa süreli yüksek yoğunlukta antrenman yapan sprinter çocuklarda uzun süreli ve daha düşük yoğunlukta antrenman yapan dayanıklılık atletlerine göre anaerobik gücün ve anaerobik kapasitenin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu iki literatür

bulguları bizim çalışmamızda ulaştığımız sonucu desteklemektedir. Üzerinde araştırma yaptığımız gruptan yüzücülerin antrenman yüklenmeleri büyük ölçüde kısa süreli ve yüksek şiddetli yüklenmeleri içeriyordu. Literatürde tenisin %70 alaktik anaerobik, %20 laktik anaerobik ve %10 aerobik (16) özellikte olduğunu belirtmektedir. Ancak bildirilen bu yüzdeler 2.5-3 saat gibi geniş bir zamana yayılmaktadır. Teniste her bir vuruş ortalama 8-10 sn. sürmektedir. Daha sonra 30 sn.'lik bir dinlenme perodu başlamaktadır ve bu yüklenme-dinlenme bölümleri uzun süre devam etmektedir.

Tharp'ın sprinterler ile dayanıklılık antrenmanı yapan çocuklar üzerindeki ölçümler farklı türde antrenmanın çocuklarda anaerobik güç ve kapasiteyi farklı düzeyde etkilediğini göstermektedir. Yüksek yoğunlukta fakat aralarda tam dinlenme verilecek şekilde (tekrar yöntemiyle) antrenman yapan sprinter çocuklarda uzun süreli ve daha düşük yoğunlukta antrenman yapan dayanıklılık atletlerine göre anaerobik gücün ve anaerobik kapasitenin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu bölümde önce yüzücüler ile tenisçilerin sonuçları arasındaki farklar tartışılacak, sonra her bir denek grubunun (dinlenme, ısınma, egzersiz ve toparlanma) kendi içindeki karşılaştırmaları yapılacaktır.

EKG verileri yönünden yüzücüler ile tenisçilerin karşılaştırmaları:

2. Derivasyon:

- ST segmenti elevasyonu; yüzücülerde ısınma bölümünde 0.04 ± 0.06 mV, tenisçilerde 0.13 ± 0.04 mV olarak bulundu ($p < 0.01$) (tablo).
- T daldası; yüzücülerde dinlenme bölümünde 3.23 ± 1.4 mm., tenisçilerde 4.85 ± 1.86 mm. olarak bulundu ($P < 0.05$) (tablo).
- PR aralığı; yüzücülerde toparlanma bölümünde 0.14 ± 0.02 sn., tenisçilerde 0.11 ± 0.02 sn. olarak bulundu ($P < 0.05$) (tablo).
- QRS süresi; yüzücülerde dinlenme bölümünde 0.067 ± 0.01 sn., tenisçilerde 0.079 ± 0.02 sn. ($P < 0.05$); toparlanma bölümünde ise yüzücülerde 0.074 ± 0.01 sn., tenisçilerde 0.09 ± 0.02 sn. olarak bulundu ($P < 0.05$) (tablo).
- QT aralığı; yüzücülerde toparlanma bölümünde 0.32 ± 0.04 sn., tenisçilerde 0.28 ± 0.03 sn. olarak bulundu ($P < 0.05$) (tablo).
- AKS; yüzücülerde dinlenme bölümünde 79.27 ± 28.96 derece, tenisçilerde 102.1 ± 14.15 derece olarak bulundu ($P < 0.05$) (tablo).

2. derivasyonun dinlenme bölümünde T dalgasının yüzücülerde daha kısa olması ve QRS kompleksinin yine yüzücülerde kısa sürmesi, ayrıca toparlanma bölümündeki PR ve QT aralığının yüzücülerde daha uzun olması ve QRS kompleksinin de yüzücülerde daha kısa sürmesi yüzücülerin kalplerinin yaptıkları antrenmanın türüne bağlı olarak anaerobik yüklenmeye daha iyi uyum sağladıklarını göstermektedir. Çünkü; T dalgası ve QRS kompleksinin kısa olması ventriküler repolarizasyon ve depolarizasyonun çabuk olduğu, ayrıca PR ve QT aralıklarının uzun olması SA düğümünden çıkan uyarının ventriküle daha geç ulaştığını, böylece ventriküler dolunun daha çok olduğunu ve ventriküler

depolarizasyon-repolarizasyon sürelerinin uzun olması da yine ventriküler dolumun tam olduğunu gösterir. Ayrıca toparlanmada QRS kompleksinin yüzücülerde daha kısa olması ventriküler kasılmanın daha çabuk olduğu anlamına gelir. ST segmenti elevasyonunun ısınma bölümünde, tenisçilerde daha çok olması kan akımının repolarizasyon oluşumuna yeterli olmadığı (ya da yüzücülere göre daha az olduğu) ancak kasın canlılığını sürdürmeye yeterli olduğunu göstermektedir (13). Bu sonuç da yüzücülerin yaptıkları antrenmana uygun olarak, egzersize akut koroner kan akımının repolarizasyonu sağlayacak biçimde olduğunu gösterir.

V2:

- P dalgası; yüzücülerde egzersiz sırasında 1.55 ± 0.41 mm., tenisçilerde 1.2 ± 0.35 mm. olarak bulundu ($P < 0.05$) (tablo).
- T dalgası; dinlenmede, yüzücülerde 1.14 ± 1.55 mm., tenisçilerde 3.4 ± 1.17 mm. ($P < 0.01$); ısınmada, yüzücülerde 0 ± 1.55 mm., tenisçilerde 3.19 ± 1.13 mm. ($P < 0.01$); egzersiz sırasında yüzücülerde 1.27 ± 2.29 mm., tenisçilerde 2.8 ± 1.55 mm. ($P < 0.05$) olarak bulundu (tablo).
- S dalgası; dinlenmede, yüzücülerde 17.18 ± 6.08 mm., tenisçilerde 21.5 ± 4.65 mm. ($P < 0.01$); ısınma bölümünde yüzücülerde 13.67 ± 4.93 mm., tenisçilerde 21.75 ± 7.74 mm. ($P < 0.05$) olarak bulundu (tablo).

V2'deki P dalgasının egzersiz sırasında yüzücülerde tenisçilere göre daha büyük olması atrium depolarizasyonunun yüzücülerde daha geç olduğu anlamına gelir, bu da atrium kasının anaerobik egzersize akut uyumu olarak kabul edilebilir. T dalgasının dinlenme, ısınma ve egzersiz bölümleri için yüzücülerde tenisçilere göre daha kısa olması ventrikül repolarizasyonunun yüzücülerde daha çabuk olduğunu gösterir. Bu sonuç anaerobik egzersize hem kronik hem de akut uyum olarak ortaya çıkmış olabilir. Buna göre yüzücülerin ventrikül kası tenisçilere oranla daha çabuk depolarize olacak duruma gelmektedir. Çünkü, ventriküler kasın toparlanarak bir sonraki kasılmayı gerçekleştirebilmesi için gerekli olan iyileşme sürecini tamamlaması gerekmektedir. S dalgası ise dinlenme ve ısınma bölümlerinde yüzücülerde tenisçilere göre daha kısa olmasının yanısıra normal değer sınırlarının içerisinde yer almaktadır (13). S dalgası ventrikülün depolarizasyonu anlamına gelen QRS kompleksinin son bölümünü ifade etmektedir. Bu da yine belirtilen bölümlerde ventriküler depolarizasyonun tenisçilerde daha çabuk tamamlandığını gösterir. Bu sonuç yüzücülerin ventriküler kasın kronik ve akut uyumunun daha iyi olduğu anlamına gelir.

V5:

- P dalgası; dinlenme bölümünde, yüzücülerde 1.45 ± 0.47 mm., tenisçilerde 1.1 ± 0.21 mm. ($P < 0.05$) olarak bulundu (tablo).
- ST segmenti elevasyonu; dinlenme sırasında, yüzücülerde 0.07 ± 0.04 mV, tenisçilerde 0.12 ± 0.05 mV ($P < 0.01$); Egzersizde, yüzücülerde 0.09 ± 0.08 mV, tenisçilerde 0.18 ± 0.11 mV ($P < 0.05$); Toparlanma sırasında, yüzücülerde 0.05 ± 0.06 mV, tenisçilerde 0.18 ± 0.15 mV ($P < 0.05$) olarak bulundu.

- R dalgası; Egzersiz sırasında, yüzücülerde 20.64 ± 3.11 mm., tenisçilerde 16.7 ± 6.24 mm. ($P < 0.05$) olarak bulundu (tablo).

V5'deki dinlenme bölümünde P dalgasının yüzücülerde tenisçilere göre daha uzun olması atrium depolarizasyonunun yüzücülerde daha geç olduğu anlamına gelmektedir. Buna göre yüzücülerin atrium kası anaerobik yüklenmeye kronik uyum göstermektedir. ST segmentinde ise dinlenme, egzersiz ve toparlanma bölümlerinde tenisçilerde yüzücülere göre daha çok yükseldiğini (elevasyon) göstermektedir. Bu da tenisçilerde ventriküler kan akımının repolarizasyona yeterli olmadığı ya da daha geç repolarize olmaya sebep olacak miktarda olduğu anlamına gelir. Yüzücülerin yaptığı antrenman türünün gereği olarak kronik ve akut uyumun daha iyi olduğu ve ventriküler kan akımının anaerobik egzersiz testine daha kolay ve fonksiyonel uyum sağladığını ortaya koyar nitelikte olabilir. R dalgası egzersiz sırasında yüzücülerde daha büyüktür, ancak hem yüzücülerin hem de tenisçilerin R dalgası değerleri normal sınırlar içerisinde (14).

Yüzücü ve tenisçilerin kendi içindeki karşılaştırmaları:

Dinlenme, ısınma, egzersiz ve toparlanma bölümleri aşamalı olarak kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Ancak kendi içerisinde yapılan karşılaştırmalarda eşleştirilmiş (paired) student t testi uygulandığından iki parametreden en az veri sayısına sahip olan parametrenin veri sayısı denek sayısı (n) olarak belirtilmiştir. Bundan dolayı aynı isimle belirtilen bölümler farklı denek sayılarına sahip olduğu için aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar da farklıdır.

Bu bölümdeki farklılaşmanın en temel sebebi kalp atım sayılarındaki artış ya da azalışlar olabilir. Ayrıca sonuçlar da bunu destekler niteliktedir. Dinlenmeden egzersize ve egzersizden toparlanmaya olan bölümleri karşılaştırmalı olarak incelediğimizde şu sonuçlara ulaşabiliriz.

2. derivasyon:

- P dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile ısınma bölümleri arasında (1.63 ± 0.69 mm.; 2.09 ± 0.18 mm.) anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- T dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile ısınma (4.88 ± 1.73 mm.; 3.13 ± 1.03 mm.) ($P < 0.01$) ve dinlenme ile egzersiz (4.85 ± 1.86 mm.; 3.5 ± 1.41 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- Q dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (1 ± 1.18 mm.; 1.73 ± 1.49 mm.) ($P < 0.01$) ve ısınma ile egzersiz (0.83 ± 1.17 mm.; 1.33 ± 1.51 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ve toparlanma bölümleri arasında (2 ± 1.27 mm.; 1 ± 0.94 mm.) ($P < 0.05$) anlamlı fark vardır (tablo).
- R dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (20 ± 5.56 mm.; 16.8 ± 7.55 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.01$) (tablo).
- S dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (4.1 ± 2.13 mm.; 5.2 ± 1.93 mm.) ($P < 0.01$) ve ısınma ile egzersiz (4.38 ± 2.07 mm.; 5.88 ± 1.46 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).

- PR aralığı parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (0.14 ± 0.02 sn.; 0.12 ± 0.01 sn.) ($P < 0.01$), ısınma ile egzersiz (0.13 ± 0.02 sn.; 0.11 ± 0.02 sn.) ($P < 0.01$) ve egzersiz ile toparlanma (0.12 ± 0.01 sn.; 0.14 ± 0.02 sn.) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (0.13 ± 0.03 sn.; 0.1 ± 0.02 sn.) ($P < 0.01$), ısınma ile egzersiz (0.13 ± 0.02 sn.; 0.11 ± 0.02 sn.) ($P < 0.05$) ve ısınma ile toparlanma (0.13 ± 0.02 sn.; 0.11 ± 0.02 sn.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- QRS kompleksi parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (0.067 ± 0.01 sn.; 0.058 ± 0.01 sn.) ($P < 0.01$), ısınma ile egzersiz (0.067 ± 0.01 sn.; 0.058 ± 0.01 sn.) ($P < 0.05$), ısınma ile toparlanma (0.067 ± 0.01 sn.; 0.077 ± 0.01 sn.) ($P < 0.05$) ve egzersiz ile toparlanma (0.058 ± 0.01 sn.; 0.074 ± 0.01 sn.) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (0.079 ± 0.02 sn.; 0.065 ± 0.02 sn.) ($P < 0.05$), dinlenme ile toparlanma (0.075 ± 0.002 sn.; 0.09 ± 0.02 sn.) ($P < 0.05$) ve egzersiz ile toparlanma (0.062 ± 0.003 sn.; 0.09 ± 0.02 sn.) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- QT aralığı parametresinde yüzücülerin dinlenme ile ısınma (0.34 ± 0.06 sn.; 0.3 ± 0.04 sn.) ($P < 0.05$), dinlenme ile egzersiz (0.33 ± 0.04 sn.; 0.27 ± 0.03 sn.) ($P < 0.01$), ısınma ile egzersiz (0.3 ± 0.04 sn.; 0.27 ± 0.03 sn.) ($P < 0.05$) ve egzersiz ile toparlanma (0.27 ± 0.03 sn.; 0.32 ± 0.04 sn.) ($P < 0.01$) bölümlerinde anlamlı fark vardır (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile ısınma (0.33 ± 0.02 sn.; 0.31 ± 0.02 sn.) ($P < 0.05$), dinlenme ile egzersiz (0.33 ± 0.02 sn.; 0.27 ± 0.03 sn.) ($P < 0.01$), dinlenme ile toparlanma (0.32 ± 0.003 sn.; 0.28 ± 0.03 sn.) ($P < 0.01$) ve ısınma ile egzersiz (0.31 ± 0.02 sn.; 0.28 ± 0.02 sn.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- V_1 'deki R/S oranında yüzücülerin ısınma ile toparlanma (0.32 ± 0.17 mm.; 0.19 ± 0.12 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- V_6 'daki R/S oranında tenisçilerin dinlenme ile ısınma (7.23 ± 3.95 mm.; 5.38 ± 2.64 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- AKS değerinde tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (101.11 ± 14.63 derece; 91.67 ± 10.9 derece) ($P < 0.05$) ve dinlenme ile toparlanma (101.83 ± 14.72 derece; 92.83 ± 5.12 derece) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).

V_2 :

- P dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (1.045 ± 0.26 mm.; 1.545 ± 0.41 mm.) ($P < 0.01$), dinlenme ile toparlanma (1 ± 0.27 mm.; 1.31 ± 0.46 mm.) ($P < 0.05$) ve ısınma ile egzersiz (1.08 ± 0.38 mm.; 1.58 ± 0.49 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- ST segmenti parametresinde tenisçilerin dinlenme ile ısınma (0.295 ± 0.17 mV; 0.16 ± 0.07 mV) ($P < 0.05$) ve dinlenme ile toparlanma (0.28 ± 0.17 mV; 0.12 ± 0.04 mV) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- T dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile ısınma (1.42 ± 1.43 mm.; 0 ± 1.55 mm.) ($P < 0.05$), ısınma ile egzersiz (0 ± 1.55 mm.; 1.75 ± 2.68 mm.) ($P < 0.05$) ve ısınma ile toparlanma (0 ± 1.55 mm.; 1.5 ± 2.14 mm.) ($P < 0.01$) arasında anlamlı fark vardır (tablo).

- R dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (6.41 ± 2.58 mm.; 5.36 ± 2.38 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (7.6 ± 4.3 mm.; 5.85 ± 1.89 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- S dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (21.5 ± 4.65 mm.; 19.6 ± 5.91 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- V_2 'deki R/S oranında yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (0.42 ± 0.2 mm.; 0.35 ± 0.19 mm.) ($P < 0.01$) ve ısınma ile toparlanma (0.45 ± 0.24 mm.; 0.3 ± 0.2 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).

V_5 :

- P dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile toparlanma (1.5 ± 0.46 mm.; 1.19 ± 0.37 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (1.1 ± 0.2 mm.; 1.65 ± 0.33 mm.) ($P < 0.01$) ve egzersiz ile toparlanma (1.56 ± 0.32 mm.; 1.06 ± 0.17 mm.) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- ST segmenti parametresinde yüzücülerin ısınma ile toparlanma (0.1 ± 0.03 mV; 0.03 ± 0.06 mV) anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (0.12 ± 0.04 mV; 0.18 ± 0.11 mV) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- T dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile ısınma (5.13 ± 1.55 mV; 3.56 ± 1.18 mV) ($P < 0.05$) ve dinlenme ile egzersiz (5.1 ± 1.4 mV; 3.6 ± 1.17 mV) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- Q dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (1.27 ± 1.42 mm.; 1.73 ± 1.47 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo). Yine aynı parametrede tenisçilerde de dinlenme ile egzersiz (0.7 ± 0.94 mm.; 1.25 ± 1.09 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- R dalgası parametresinde tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (18.7 ± 6.07 mm.; 16.7 ± 6.24 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo).
- S dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (5.82 ± 1.94 mm.; 6.45 ± 2.25 mm.) ($P < 0.05$), dinlenme ile toparlanma (5.75 ± 2.25 mm.; 7.88 ± 2.17 mm.) ($P < 0.01$) ve egzersiz ile toparlanma (6.5 ± 2.67 mm.; 7.88 ± 2.17 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- AVF'deki Q dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (1.27 ± 1.33 mm.; 1.68 ± 1.74 mm.) bölümleri arasında anlamlı fark vardır ($P < 0.05$) (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (1.33 ± 1.35 mm.; 1.89 ± 1.95 mm.) ($P < 0.05$) ve ısınma ile toparlanma (0.1 ± 0.22 mm.; 1.6 ± 1.4 mm.) ($P < 0.05$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).
- V_6 'daki Q dalgası parametresinde yüzücülerin dinlenme ile egzersiz (1.36 ± 1.09 mm.; 2 ± 1 mm.) ($P < 0.01$) ve ısınma ile egzersiz (1.25 ± 0.42 mm.; 1.83 ± 0.52 mm.) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo). Aynı parametrede tenisçilerin dinlenme ile egzersiz (1.33 ± 0.75 mm.; 1.94 ± 0.77 mm.) ($P < 0.01$) ve

egzersiz ile toparlanma (1.8 ± 1.04 mm.; 1.2 ± 0.97 mm.) ($P < 0.01$) bölümleri arasında anlamlı fark vardır (tablo).

Yüzücü ve tenisçilerin kendi içerisindeki karşılaştırmalarını genel olarak tartıştığımızda; Tenisçilerin EKG bulgularındaki bölümler arasında anlamlı fark bulunan parametrelerin yüzücülerde tenisçilere göre daha az olduğu görülmektedir.

Dinlenmeden egzersize geçişte yüzücülerde ortaya çıkmayan farklar; 2. Derivasyonda Q dalgasındaki artış, V2'de P dalgasındaki artış ve R/S oranında azalış, V5'te ise S dalgasındaki artıştır.

Bunun yanında, dinlenmeden egzersize geçişte tenisçilerde ortaya çıkmayan yüzücülerde görülen farklar 2. derivasyonda P ve R dalgasında azalma, S dalgasında artma ve AKS değerinde azalma, V2'de S dalgasında azalma, V5'te P dalgasında artma, ST segmentinde elevasyon, T ve R dalgasında azalmadır.

Hem yüzücülerde hem de tenisçilerde dinlenmeden egzersize ortaya çıkan farklar ise şunlardır; 2. derivasyonda PR aralığı, QRS kompleksi, QT aralığı, V2'deki R dalgası ve V5'teki Q dalgası her iki grupta da azaldı, AVF'deki Q dalgası ve V6'daki Q dalgası ise arttı.

Egzersizden toparlanmaya olan farklar ise şunlardır. Yüzücülerin 2. derivasyonunda PR aralığında, V2'deki QT aralığında ve V5'teki S dalgasında artış. Tenisçilerin V5'teki P dalgasında azalma, V6'daki Q dalgasında azalma. Yüzücü ve tenisçilerin QRS kompleksinde artışlar gözlenmiştir.

Bu bölümdeki tüm bu sonuçlar içerisinde vurgulanması gereken V5'teki ST segmentinin tenisçilerde artarken yüzücülerde artmamasıdır. Burada yüzücülerde yaptıkları antrenmanlara kalp kası uyumunun daha iyi olduğunu buna karşın tenisçilerde akut anaerobik yüklenmeye kalp kasının daha geç ve güç uyum sağlayabildiği söylenebilir. Başka bir deyişle ventriküler kanlanma ya da kan akımı, repolarizasyonun sağlıklı ve yeterli olabilmesi için tenisçilerde daha uygun miktardadır. Çünkü, ventriküler miyokard ani ve şiddetli egzersizlere yüzücülerde olduğu gibi uyum sağlamaya antrene olmuş demektir.

Grupların kendi içerisindeki karşılaştırmalarında EKG bulgularının bölümler arasında farklı olması, nabızın akut olarak artırılmasına bağlı olabilir. Bölümler arasında nabız farklıdır buna bağlı olarak EKG bulguları da farklıdır. Ancak yüzücüler ile tenisçiler arasında hiçbir bölümde nabız farkına rastlanmamıştır. Aynı bölümlerde yüzücüler ile tenisçiler arasındaki bazı EKG parametreleri farklıdır. Bu da yapılan antrenmanın kalp kası üzerinde farklı etkiler yapmasından kaynaklanmış olabilir. Başka bir deyişle kalp kası alaktik ve laktasit anaerobik (ani) yüklenmelere daha iyi uyum sağlamış olabilir.

Yüzücü ve tenisçilerin nabız değerleri arasında hiçbir ölçüm bölümünde (dinlenme, ısınma, egzersiz ve toparlanma) anlamlı farka rastlanmaz iken EKG bulgularında

anlamli farklar görülmektedir. Bu da bu farkın, nabız artışından çok antrenmana bağlı olduğunu göstermektedir.

7- ÖZET

Çalışmamızda, çocuklarda Wingate anaerobik güç ve kapasite testi sırasında EKG bulgularının farklılaşıp farklılaşmadığının tespit edilebilmesi için 11-12 yaşında erkek 11 yüzücü ve 10 tenisçiden (Yüzücüler 11.64±0.5 yıl; Tenisçiler 11.6 ±0.7 yıl) faydalanılmıştır.

Yüzücülerin vücut yağ yüzdeleri (21.12±3.22) tenisçilerin vücut yağ yüzdelerinden (16.2±4.9) daha fazla bulunmuştur (P<0.05). Yüzücülerin BMI'ları (19.28±2.6) ve cormique index'leri (52.98±1.96) ile tenisçilerin BMI'ları (17.74±1.84) ve cormique index'leri (52.31±1.2) arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır (P>0.05).

Nabız değerlerinde dinlenme (D), ısınma (I), egzersiz (E) ve toparlanma (T) bölümlerinde yüzücüler ile tenisçiler arasında anlamlı farka rastlanmamıştır (D'de; yüzücüler 85±13.58 atm/dk, tenisçiler; 84.6±8.54 atm/dk, I'da; yüzücüler 109.33±18.35 atm/dk, tenisçiler 117±7.73 atm/dk, E'de; yüzücüler 184.27±9.2 atm/dk, tenisçiler 182.2±9.48, T'da; yüzücülerde 118.13±16.87 atm/dk, tenisçilerde 117.71 ±11.69 atm/dk).

Wingate anaerobik güç testinin ilk 5 sn.'sinde ki anaerobik alaktasit güç, yüzücüler (420.7±183.27 kgm/sn.) ile tenisçiler (266.25±51.15 kgm/sn.) arasında farklı bulunmuştur (P<0.01). 30 sn.'lik anaerobik kapasite de yüzücüler (2476±599 kgm/30 sn.) ile tenisçiler (1736.5±289 kgm/30 sn.) arasında farklı bulunmuştur (P<0.01)

Yüzücüler ile tenisçilerin, wingate anaerobik güç ve kapasite testleri sırasındaki EKG ölçüm sonuçları şöyledir; 2 derivasyonda; ısınmadaki ST segmenti elevasyonu yüzücüler (0.04±0.06 mV) ile tenisçiler (0.13±0.04) arasında (P<0.01), dinlenmedeki T dalgasında yüzücüler ile (3.23±1.4 mm.) tenisçiler (4.85±1.86 mm.) arasında (P<0.05), toparlanmadaki PR aralığında yüzücüler (0.14±0.02 sn.) ile tenisçiler (0.11±0.02 sn.) arasında (P<0.05), dinlenmedeki QRS kompleksinde yüzücüler (0.067±0.01 sn.) ile tenisçiler (0.079±0.02 sn.) arasında (P<0.05) ve toparlanmada yüzücüler (0.074±0.01 sn.) ile tenisçiler (0.09±0.02 sn.) arasında (P<0.05), toparlanmadaki QT aralığında yüzücüler (0.32±0.04 sn.) ile tenisçiler (0.28±0.03 sn.) arasında (P<0.05) ve dinlenmedeki Aks değerinde yüzücüler (79.27±28.96 derece) ile tenisçiler (102.1±14.15 derece) arasında (P<0.05) anlamlı fark bulunmuştur. V2'de; egzersizdeki P dalgası yüzücüler (1.55±0.41 mm.) ile tenisçiler (1.2±0.35 mm.) arasında (P<0.05), T dalgası dinlenmede yüzücüler (1.14±1.55 mm.) ile tenisçiler (3.4±1.17 mm.) arasında (P<0.01), ısınmada yüzücüler (0±1.55 mm.) ile tenisçiler (3.19±1.13 mm.) arasında (P<0.01) ve egzersizde yüzücüler (1.27±2.29 mm.) ile tenisçiler (2.8±1.55 mm.) arasında (P<0.05) anlamlı fark vardır. Yine V2'de S dalgasında dinlenme bölümünde yüzücüler (17.18±6.08 mm) ile tenisçiler (21.5±4.65 mm.) arasında (P<0.01) ve ısınma bölümünde yüzücüler (13.67±4.93 mm.) ile tenisçiler (21.75±7.74 mm.) arasında (P<0.05) anlamlı fark vardır. V5'teki P dalgasınının ısınma bölümünde

yüzücüler (1.45 ± 0.47 mm.) ile tenisçiler (1.1 ± 0.21 mm.) arasında ($P < 0.05$) anlamlı fark vardır. ST segment elevasyonunda ise dinlenmede yüzücüler (0.07 ± 0.04 mV) ile tenisçiler (0.12 ± 0.05 mV) arasında ($P < 0.01$), egzersizde yüzücüler (0.09 ± 0.08 mV) ile tenisçiler (0.18 ± 0.11 mV) arasında ($P < 0.05$) ve toparlanmada yüzücüler (0.05 ± 0.06 mV) ile tenisçiler (0.18 ± 0.15 mV) arasında ($P < 0.05$) anlamlı fark vardır. Egzersiz sırasında R dalgasında ise yüzücüler (20.64 ± 3.11 mm.) ile tenisçiler (16.7 ± 6.24 mm.) arasında ($P < 0.05$) anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre, yüzücü ve tenisçilerin EKG bulgularının karşılaştırmalarında yüzücülerin, yaptıkları antrenmanın gereği olarak Wingate anaerobik güç testine tenisçilerden daha iyi uyum sağladıkları söylenebilir. Başka bir deyişle yüzücülerin kalp kasının, ani ve şiddetli ancak kısa süreli egzersize gerek kronik gerekse olarak daha fonksiyonel uyum sağladığı önesürülebilir. Bunun yanında ölçüm bölümlerinin hepsinde nabız bulguları birbirinin aynı ($P > 0.05$) olduğu halde EKG parametrelerinin bazılarında anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Bu da EKG bulgularının ya da kalp elektrofizyolojik fonksiyonunun egzersiz ve antrenman türüne bağlı olarak kalp atım sayısından bağımsız olarak akut ve kronik olarak değişebileceğini ortaya koymaktadır.

8- KAYNAKÇA

- 1- Özer K.: Antropometri Sporda Morfolojik Planlama, İstanbul, 1993, s:102,112.
- 2- MacDougall J.D., Wenger H.A., Green H.J.: Physiological Testing of the Elite Athlete, Canada, 1982, s:65-66
- 3- Gökhan N., Çavuşoğlu H., Kayserilioğlu A.: İnsan Fizyolojisi, Cilt 2, İstanbul, 1986, s:834.
- 4- Kardiovasküler Sistem Normal Fonksiyon: Roche, 1983, s:23-24
- 5- McArdle D.W., Katch I.F., Katch V.L.: Exercise Physiology, Philadelphia, 1991, s:293-294
- 6- Irmak S., Emiroğlu F., Gökhan N.: Fizyoloji Dersleri, Cilt 2, İstanbul, 1972, s:461
- 7- Noyan A.: Fizyoloji Ders Kitabı, Ankara, 1989, s:774-
- 8- Akgün N.: Egzersiz Fizyolojisi, MEGSB, Ankara, 1994, s:10,41-66
- 9- Cox H.M.: Training Programme and cardiopulmonal adaptation, Clinics in Sport Medicine: Vol.1, No:1, 1991, s: 149
- 10 - Sonel A.: Kardiyoloji, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 1987, s:117-158
- 11- Ertuğrul T., Neyzi O.: Pediatri, İstanbul, 1990, s:969-994
- 12- Gerald D., Sharp, Glen O., Johnson, William G., Thorland: Measurement of anaerobic power and capacity in elite young track athletes using the Wingate test, J. Sports Med., 24, 1984, s:100
- 13- Guyton A.C.: Text Book of Medicine Physiology, seven edition, 1. cilt, Missisipi, 1986, s:281
- 14- Neyzi O., Ertuğrul T.: Pediatri, cilt 2, İstanbul, 1990, s:987.
- 15- Bloomfield J., Fricker P.A., Fitch K.D.: Textbook of Science and Medicine in Sport, Illinois, 1992, s:437
- 16- Fox L. E.: Sports Physiology, second edition, Ohio, 1984, s:235
- 17- Fox L.E., Bowers W.R., Foss M.L.: The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, Philadelphia, 1988, s:324-328
- 18- Bozer A.Y.: Kalp Hastalıkları ve Cerrahisi, Ankara, 1985, s:37
- 19- Wallace A.G.: The Heart, The Heart in Athletes, North Carolina, 1986, s:1398-1403.
- 20- Dirix A., Knuttgen H.G., Tittel K.: The Olympic Book of Sports Medicine, London, 1988, s:43-44.
- 21- Opie L.H.: The Heart, Physiology and Metabolism, Second Edition, New York, 1991, s:357
- 22- Previtalli M., Lanzarini L., Ferrario M., Tortorici M., Mussini A., Montemartini C.: Dobutamine Versus Dipyridamole Echocardiography in Coronary Artery Disease. Circulation 1991;83 (suppl) III-27.
- 23- Picano E., Lattanzi F.: Dipyridamole Echocardiography: A New Diagnostic Window on Coronary Artery Disease. Circulation;83 (suppl) III19.
- 24- Simonetti I., Rezai K., Rossen J. D., Winniford M. D., Talman L. C., Hollenberg M., Kirchner P. T., Marcus M. L.: Physiological Assessment of Sensitivity of Noninvasive Testing for Coronary Artery Disease. Circulation;83 (Suppl) III43.

- 25- Blomqvist C. G.: Physiology and Pathophysiology of Exercise. In Parmley W. W. Chatterjee K. (Ed): Cardiology, Volume 1, Physiology, Pharmacology, Diagnosis, Part 9, s:1-19. 1991.
- 26- Oktay S., Süleymanlar G.: Pratik Elektrokardiyografi, Ankara, 1986, s:34
- 27- Uçak D.: Elektrokardiyografi, İstanbul, 1989, s:51
- 28- Dubin D.: Rapid Interpretation of EKG's, Third Edition, Florida, 1980, Çev: Tamer K., Çınar G., s:38.
- 29- Hole J. W.: Human Anatomy and Physiology, fourth edition, Iowa, 1987, s:663.
- 30- James W. F.: Exercise Testing. In Moss A. J., Adams F. H. (Ed): Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents, Third Edition, Baltimore, 1968, s:107-115
- 31- Roeske W.R., Rourke R.A., Klein A., Leopold G., Karliner J.S.: Noninvasive Evaluation of Ventricular Hypertrophy in Professional Athletes, Circulation, 53:286-91, United States, 1976
- 32- Houston T.P., Puffer J.C., Rodney W.M.: The Athletic Heart Syndrome, N Eng Jour Med, 313:24, 1985
- 33- Reichek N, Devereux R.B.: Left Ventricular Hypertrophy: Relationship of Anatomic, Echocardiographic and electrocardiographic Findings. Circulation, 63:1391, 1981
- 34- Parker B.M., Londeree B.L., Cupp G.V., Dubiel J.P.: The Noninvasive Cardiac Evaluation of Long Distance Runners, Chest, 73:376, 1978.
- 35- Astrand P.O., Rodahl K.: Textbook of Work Physiology, Physiological Basis of Exercise, Third Edition, Singapore, 1986, s:141,
- 36- Lohman G.T., Roche A.F., Martorell R.: Anthropometric Standardization Reference Manual, Champaign, 1988.
- 37- Noble B.J.: Physiology of Exercise and Sport, Missouri, 1986, s:123-124
- 38- Safrit M.J.: Introduction to Measurement in Education and Exercise Science, Missouri, 1986, s: 234-237
- 39- Hastad D.N., Lacy A.C.: Measurement and Evaluation in Contemporary Physical Education, Arizona, 1989, s:217-226.
- 40- Baumgartner T.A., Jackson A.S.: Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science, Fourth Edition, Chicago, 1991, s:113-114
- 41- Bosco J.S., Gustavson W.F.: Measurement and Evaluation in Physical Education, Fitness, and Sports, New Jersey, 1983, s:41
- 42- Tamer K.: Measurement of Physical Performance: A Guide for the Exercise Physiology Laboratory, Ankara, 1989, s: 9-10
- 43- Hill D.W., Smith J.C.: Gender Difference in Anaerobic Capacity: Role of Aerobic Contribution, Br J Sp Med, 1993;27(1). s:45-48
- 44- Horton J.D., Sherber H.S., Lakatta E.G.: Distance Correction for Precordial Electrocardiographical Voltage in Estimating Left Ventricular Mass: An Echocardiographic Study. Circulation, 55(3), s:509-512, 1977
- 45- Van Ganse W., Versee L., Eylenbosch W., Vuylsteek K.: The Electrocardiogram of Athletes. Comparison with Untrained Subjects. Br Heart J. 32(2):s: 160-164. 1970.

- 46- Paulsen W., Boughner D.R., Ko P., Cunningham D.A., Persaud J.A.: Left Ventricular Function in Marathon Runners: Echocardiographic Assessment. *J Appl Physiol.* 51(4) s:881-886. 1981
- 47- Ikaheimo M.J., Palatsi I.J., Takkunen J.T.: Noninvasive Evaluation of the Athletic Heart: Sprinters versus Endurance Runners. *Am J Cardiol.* 44(1). s: 24-30. 1979
- 48- Bekaert I., Pannier J.L., Van de Weghe C., Van Durme J.P., Clement D.L., Pannier R.: Non-invasive Evaluation of Cardiac Function in Professional Cyclist. *Br Heart J.* 45(2). s:213-218. 1981
- 49- Kambara H., Philips J.: Long-term Evaluation of Early Repolarization Syndrome (Normal variant RS-T segment elevation). *Am J. Cardiol.* 38: 157. 1976
- 50- Landry F., Bouchard C., Dumesnil J.: Cardiac Dimension Changes with Endurance Training Indications of a Genotype Dependency. *JAMA.* 25254.s:77-80. 1985

