

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAYAN VOLEYBOLCULARDA REAKSİYON ZAMANI,
ÇEVİKLİK VE ANAEROBİK PERFORMANSTAKİ
DEĞİŞİMLERİN SEZON SÜRESİNCE İNCELENMESİ**

Serdar BÜYÜKİPEKÇİ

YÜKSEKLİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Yrd.Doç.Dr. Halil TAŞKIN

KONYA – 2010

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**“BAYAN VOLEYBOLCULARDA REAKSİYON ZAMANI,
ÇEVİKLİK VE ANAEROBİK PERFORMANSTAKİ
DEĞİŞİMLERİN SEZON SÜRESİNCE İNCELENMESİ”**

“Serdar BÜYÜKİPEKÇİ”

YÜKSEKLİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Yrd.Doç.Dr. Halil TAŞKIN

KONYA – 2010

ii. ÖNSÖZ

Çalışma süresince bilgi, beceri ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Yrd.Doç.Dr. Turgut KAPLAN'a, Sayın Yrd.Doç.Dr. Ahmet SANIOĞLU'na; çalışmalarını Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda gerçekleştirmemde yardımcı olan başta Okul Müdürüm Sayın Prof.Dr. Bekir ÇOKSEVİM'e, Sayın Yrd.Doç.Dr. Nazmi SARITAŞ'a, ve Sayın Okt. Neşe AKPINAR'a çok teşekkür ederim. Bu çalışmada ve her konuda bana yardım eden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Ağabeyim Öğr.Gör. Semih BÜYÜKİPEKÇİ'ye sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca beni yetiştiren ve her konuda desteğini arkamda hissettiğim aileme tüm kalbimle teşekkür ederim.

iii. İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Voleybol.....	1
1.2. Reaksiyon Zamanı.....	2
1.2.1. Reaksiyon Çeşitleri	5
Basit Reaksiyon Zamanı.....	5
Hatırlatma Reaksiyon Zamanı.....	5
Seçimsel Reaksiyon Zamanı.....	5
1.2.2. Reaksiyon Zamanını Etkileyen Faktörler.....	6
Uyaran Tipi.....	6
Uyaran Şiddeti.....	6
Uyanıklılık.....	6
Yaş.....	7
Cinsiyet.....	7
Sağ ve Sol El Farkları.....	8
Pratik ve Hatalar.....	9
Yorgunluk.....	9
Dikkat Dağınıklığı.....	9
Uyaranların Düzeni ve Sırası.....	10
1.2.3. Egzersiz Tipi.....	10
Enerji Sistemleri	10
Anaerobik Sistem	10
Aerobik Sistem.....	11
1.2.4. Egzersiz ve Reaksiyon Zamanı.....	12
1.2.5. Reaksiyon Zamanı ve Voleybol.....	12
1.3. Anaerobik Güç ve Kapasite.....	13
1.3.1. Alaktasit-Laktasit Anaerobik Güç ve Enerji Sistemleri	13
1.3.2. Anaerobik Güç ve Kapasiteyi Etkileyen Faktörler.....	15

Antrenman	15
Yaş	15
Cinsiyet	17
Antropometrik Özellikler	19
Kas Fibril Tipi.....	21
1.3.3. Wingate Anaerobik Testi.....	21
1.3.4. Wingate Testinin Güvenirliği.....	22
1.3.5. Uygulanacak Yüknün WanT Değerlerine olan Etkisi.....	22
1.3.6. Günüün Değişik Saatlerinin Anaerobik Güce Etkisi.....	23
1.4. Çeviklik.....	23
1.4.1. Çeviklik ve Voleybol.....	24
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
2.1. Boy Uzunluğu.....	25
2.2. Vücut Ağırlığı.....	25
2.3. Reaksiyon Zamanı.....	25
2.4. Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçümü Wingate Testi.....	26
2.5. Çeviklik T Testi.....	26
2.6. İstatistiksel Analiz	27
3. BULGULAR	28
4. TARTIŞMA	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
6. ÖZET	38
7. SUMMARY	39
8. KAYNAKLAR	40
9. EKLER	46
EK-A: Etik Kurul Onay Formu-Ön.....	46
EK-B: Etik Kurul Onay Formu-Arka.....	47
EK-C: Uygulanan Antrenmanlar.....	48
10. ÖZGEÇMİŞ	49

v. SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	: Adenozin Difosfat
ATP	: Adenozin Trifosfat
dk	: Dakika
FIVB	: Federation Internationale de Volley-Ball
FT	: Fibril Yüzdesi
kj	: kilojoule
MRI	: Magnetic Resonance Imaging
ms	: Milisaniye
R	: Güvenlik Katsayısı
sn	: Saniye
W	: Watt
WanT	: Wingate Anaerobik Test
YMCA	: Young Men's Christian Association

1.GİRİŞ

Voleybol dünyadaki en başarılı, en popüler ve en eğlenceli spor branşlarından biridir. Hızlı bir oyun olmasıyla beraber uygulanan hareketler coşturucu ve heyecan vericidir. Voleybol birbirine bağlı önemli birçok unsurdan oluşur ve bunların mükemmel etkileşimi voleybolu rally oyunları arasında çok özel bir yere getirmektedir.

Müsabaka, ortaya çıkmamış potansiyel güçlerle bağlantı kurar. En iyi yetenek, gayret, üreticilik ve estetiğin gösterilmesini sağlar. Voleybolda kurallar tüm bu özelliklerin ortaya konmasına olanak sağlayacak biçimde oluşturulmuştur. Birkaç istisnaya, voleybol, tüm oyunculara hem file önünde hem de oyun alanının gerisinde oynama hakkı verir.

Voleybolu keşfeden William Morgan, yıllar geçse de voleybolun kendine özgü önemli unsurlarını kaybetmediğini kabul etmektedir. Voleybol fileli oyunlar arasında eşsiz bir yere sahiptir. Bu nedenle de voleybolun imajı gün geçtikçe artmaktadır. Oyun gelişirken hiçbir şüphe yok ki iyiye, güçlüye ve hızlıya doğru ilerleyecektir. Bu da çevikliğin, anaerobik gücün ve reaksiyon zamanının gelişimi ve pekiştirilmesiyle mümkün olabilmektedir. Bu açıdan, çalışmanın oyuncuların birçok özelliklerinin incelenmesiyle birlikte performanslarının değerlendirilmesi alanında katkı sağlaması hedeflenmiştir.

1.1. Voleybol

Voleybol ilk olarak 1885 yılında, genç bir beden eğitimi öğretmeni olan Grana W.Morgan tarafından YMCA adındaki misyonerler derneğindeki iş adamlarına beden eğitimi çalışmaları yaptırırken bir süre sonra bu çalışmaları sıkıcı olmaktan kurtarmak amacıyla eğlendirici, oyun niteliği taşıyan bir çalışma yolu aramaya başlaması sonucunda mintonette adıyla ABD’de oynatılmaya başlanmıştır. 1947 de Paris’te kurulmuş olan Uluslar arası Voleybol Federasyonuna (FIVB) üye 100 den fazla ülke ve yaklaşık 150 milyonu aşkın oyuncusuyla dünyadaki en popüler sporlar arasındadır (Şimsek 2002). Günümüzde ise bu rakam 400 milyonun üzerindedir.

1950'li yıllarda birçok kuralın değiştiği gözlenmiştir. Oyuncu sayısı 6 kişiye indirilmiştir. 1960'lı yıllarda getirilen yeniliklerle arka tarafta bulunan oyuncuların blok yapamayacakları belirlenip, numaralı formalar kullanılmaya başlanılmıştır. 1970'li yıllarda takımlardaki oyuncu sayısı 12 kişi olarak belirlenmiş ve blok üç pasın dışında kabul edilmiştir. 1980–1990'lı yıllarda yapılan birçok değişikliklerle 2001 yılına göre oynanmakta olan son şeklini almıştır (Viera 2001). Voleybol sınırlı bir oyun alanında, zaman sınırlandırması olmaksızın oynanan bir sıçrama sporu aynı zamanda bir takım oyunudur (Orkunoğlu 1997).

Voleybol; file ile ikiye bölünmüş, 9x18m bir oyun alanı üzerinde altışar kişiden oluşan iki takım arasında oynanan bir spordur. Oyunun çok yönlülüğü nedeniyle özel durumlar için farklı ayarlamalar bulunmaktadır. Oyunun amacı, topu filenin üzerinden geçirmek suretiyle rakip alana göndermek ve rakip takımın aynı amaca ulaşmasını önlemektir. Takımların topu rakip alana gönderirken topa üç kez vurma hakkı vardır (blok teması dışında). Top oyuna servis ile sokulur, servisi atan oyuncu topu filenin üzerinden rakip alana gönderir. Oyun, topun aynı alana değmesi, harice gitmesi veya bir takımın hata yapmasına kadar devam eder. Voleybolda bir rally kazanan takım bir sayı alır. Servisi karşılayan takım rally'yi kazandığında bir sayı ve servis kullanma hakkı kazanır ve oyuncular saat yönünde bir pozisyon dönerler. İki sayı farkla 25 sayı alan takım seti, 3 set olan takım maçı kazanır.

1.2. Reaksiyon Zamanı

Reaksiyon zamanı, uyarının başlama anı ile, tepkinin başladığı an arasında geçen süre olarak tanımlanabilir. Örneğin; bir atletin çıkış tabanca sesini duyduğundan, çıkış için hareket ettiği zamana kadar geçen süre atletin reaksiyon zamanıdır. Verilen uyarının merkezi sinir sistemine ulaşmasında ve cevabın efektör organa taşınmasında rol oynayan sinirlerin ileti hızı ile efektör kasın hızlı veya yavaş kas olması gibi nitelikler insandan insana, milisaniyelik farklılıklar ortaya çıkarır (Ganong 2001). İnsanlarda reaksiyon zamanı doğrudan doğruya sinir iletim hızıyla ilişkilidir. Bu hız saatte 250 mil olmasına rağmen iletinin duyu organlarından beyne, oradan da uygun kas gruplarına yolculuğu belirgin bir süre alır (Ganong 2001). Fizyolojik açıdan reaksiyon zamanı beş komponente sahiptir;

- Reseptör seviyesindeki uyarının ortaya çıkması.
- Merkezi sinir sistemine uyarının iletilmesi.
- Sinir yoluyla taşınan uyarının, efektör organda sinyal oluşturması.
- Sinyalin merkezi sinir sisteminden kasa taşınması.
- Mekanik işin yapılması için kasın uyarılması.

Zamanlama açısından en büyük gecikme üçüncü komponent esnasında ortaya çıkmaktadır (Guyton ve Hall 2006).

Hareket (veya refleks) zamanı ise, hareketin başladığı an ile bittiği an arasındaki süredir. Buna göre hareket zamanı; atletin çıkış bloğunda harekete başladığı andan, varış çizgisine kadar geçen zamandır. Reaksiyon zamanı ve hareket zamanının birleşimine, 'tepki zamanı' denir. Örneğin, yarışı başlatan tabancanın patlaması anından atletin varış çizgisine ulaşmasına kadar geçen süre tepki zamanını oluşturur (Guyton ve Hall 2006). Reaksiyon zamanı çoğu sporda performansın belirleyici faktördür. Reaksiyon zamanının ölçülmesi, basit tanımına rağmen oldukça karmaşıktır. İlgili duyu organları, uyarının şiddeti, çevrenin durumu gerekli uyarı ve motivasyon, reaksiyon zamanını etkileyen faktörlerden birkaçıdır (Guyton ve Hall 2006). Atletizmde kişinin reaksiyon zamanı, vücudun optimal düzeyde gerilmesi ile ilgilidir. En yüksek gerilimin sağlanabilmesi için, hazır işareti verildikten sonra, belirli bir süre gereklidir. Eğer çok kısa sürede uyarı verilirse kişinin reaksiyon zamanı yavaşlayacaktır. Uyarı geciktiği takdirde ise, optimal gerilmeye daha erken erişilmiş olacak ve yine reaksiyon zamanı uzayacaktır. Buna ek olarak bazı tekraralarda, deneğin uyarı zamanını tahmin etmesi nedeni ile gerçekçi olmayan hızlı reaksiyon zamanı değerleri ortaya çıkacaktır (Ganong 2001). Dikkatin başka tarafa çekilmesi ve ilgisizlik, anormal uzunlukta reaksiyon zamanı değerlerine neden olabilir. Reaksiyon zamanının ölçülmesi genellikle kullanılan cihaz nedeniyle oldukça karışıktır. Cihaz, ışık ve ses gibi uyarı gösterme mekanizması ile, uyarıya tepki gösterebilmek için deneğin basacağı bir buton içerir ve uyarı ile tepki arasındaki süreyi ölçer (Miller ve Low 2001). Bir yarışın başlangıcı uyarı-cevap durumuna klasik bir örnektir. İnsanlar hakemin tabancasını (uyarı) duyar ve ona bir şekilde reaksiyon gösterirler (cevap). Uyarı-cevap bileşeninde iki ana etmen vardır: Reaksiyon zamanı ve Öğrenme. Reaksiyon zamanı, uyarının verilmesinden ona karşı

cevabın oluşmasına kadar geçen süredir. Öğrenme, deneyim ve yönergelerle bilgi veya beceri kazanılmasıdır.

Bir sinyal duyulması ile oluşan cevap arasındaki gecikme, afferent sinyalin beyne ulaşması ve efferent sinyalin beyinden kaslara gönderilmesi için geçen süreye bağlıdır. Öğrenme ile bu süreç içindeki çeşitli adımlar için gerekli zaman kısaltılabilir. Reaksiyon zamanı kişiden kişiye ve durumdan duruma değişir (Blatter ve ark 2006). Reaksiyon zamanı, el tercihinin ve dolayısıyla dominant (kategorikal) hemisfer kullanımına bağlı olarak, sağlak ve solak bireylerde farklılaşmaktadır (Barthélémy ve Boulinguez 2002). Yine reaksiyon zamanı, diüurnal ritme bağlı olarak da değişmektedir. Birçok kişinin gece geç saatlerde ve sabah erken saatlerde ölçülen reaksiyon zamanı daha uzundur (Blatter ve ark 2006). En kısa reaksiyon zamanını belirlemek için oldukça basit uyaran çeşitleri kullanılır. Bunlar; tasarlanmış-rastlantısal (pseudo-random) ve sabit aralıklı (fixed interval) modellerdir.

Tekrarlayan rastlantısal uyarılarda reaksiyon zamanlarının öğrenmeye bağlı olarak azalması, daha uzun zaman alır ve bu azalma, sabit aralıklı uyarımlarla ortaya çıkan reaksiyon zamanı azalmasına göre daha az olmaktadır.

Tekrarlayan sabit aralıklı uyarılar verildiği takdirde ise, her yeni veri kaydedildiğinde, ortalama reaksiyon zamanı, belli bir noktaya kadar düşecektir. Sonuçta bilgiyi işlemek için gerekli en kısa reaksiyon zamanına erişilecek ve bu sınırdaki reaksiyon zamanı sabit kalacaktır. Genelde, reaksiyon zamanının uzun olması, insanların uyarıya daha az dikkat ettiklerini ve/veya bilgiyi işlediklerini gösteren bir işarettir. Bu nedenle, kitap okurken bir klik sesine verdiğimiz tepki, televizyon izlerken verdiğimiz tepkiden daha uzun oluyorsa, kitap okumaya daha fazla dikkat gösterdiğimiz sonucunu ortaya çıkarır. Basit reaksiyon zamanı testlerinden elde edilen bu tip ölçümler, fikir verir. Günümüzde, yüksek serebral fonksiyonların bir bölümünün sol, diğer bir bölümünün ise, sağ serebral hemisfer ile öncelikli olarak ilişki içinde bulunduğu kabul edilmektedir. Farklı hemisferleri veya her ikisini kullananlar değişik serebral fonksiyonlar açısından avantaj veya dezavantajlara sahip olabilir. Beynin sol hemisferi analiz veya bütünü parçalara bölme gibi algısal faaliyetleri yönetirken; beynin sağ hemisferi sentez ve parçaları bir bütün haline getirme gibi faaliyetleri yönetmektedir (Ganong 2001). Cinsiyete göre

yapılan araştırmalarda, beyin organizasyonu ve lateralizasyon yönünden cinsiyet farkı olup olmadığı sorusuna da açık bir yanıt getirilememiştir (Blatter ve ark 2006).

1.2.1. Reaksiyon Çeşitleri

Luce (1986) üç temel reaksiyon zamanı deney çeşidi tanımlamıştır.

Basit Reaksiyon Zamanı

Sadece tek bir uyarana karşı bir cevap oluşturulur. Örn: bilinen bir lokasyona işaretleme, görünen noktayı belirleme, sese reaksiyon verme gibi.

Hatırlama Reaksiyon Zamanı

Tepki gösterilmesi gereken bazı uyarılar (hafıza kümesi) ve ayrıca tepki verilmemesi gereken uyarılar (ayırt etme kümesi) vardır; ancak hala sadece bir doğru tepki vardır. Örn: sembol hatırlama veya ses tonu hatırlama gibi.

Seçimsel Reaksiyon Zamanı

Denek, uyarana karşılık gelen tepkiyi vermelidir. Ancak cevap her zaman butona (spacebar'a) basmaktır. Örn: ekranda görünen harfe denk gelen tuşa basma gibi. Kosinski (2006) 120 yıldır yapılan çalışmaları değerlendirerek yazdığı derlemede, üniversite çağındaki bireylerin kabul edilmiş ortalama reaksiyon zamanlarının, ışık uyarıları için yaklaşık 190ms (0.19sn); ses uyarıları içinse yaklaşık 160ms (0.16sn) olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, Donders'in 1868 yılında yaptığı araştırmaya gönderme yaparak; bu çalışmanın, 'reaksiyon zamanı ile ilgili ilk kapsamlı araştırma olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırma sonucunda Donders, "basit reaksiyon zamanının, hatırlama reaksiyon zamanından daha kısa olduğunu; seçimsel reaksiyon zamanının ise hepsinden uzun olduğunu" göstermiştir. Yine Kosinski (2006) derlemesinde, Laming'in 1968'de "ortalama basit reaksiyon zamanlarını", 220 ms; "ortalama hatırlama reaksiyon zamanlarını" ise 384 ms olarak hesap ettiğini bildirmektedir. Miller ve Low (2001) motor hazırlık (kasları germek) süresi ve motor cevap (bu durumda spacebar'abasmak) süresinin her üç reaksiyon zamanı test tipinde

de aynı olduğunu belirlemişler ve reaksiyon zamanı farklarının işlem süresinden kaynaklandığını söylemişlerdir.

1.2.2. Reaksiyon zamanını etkileyen faktörler

Uyaran tipi

Birçok araştırmacı sese ışıktan daha hızlı reaksiyon verildiğini onaylamıştır. Kosinski (2006), geniş çaplı derlemesinde; Galton'un, Woodworth ve Schlasberg, Fieandt ve arkadaşları, Brebner ve Welford'un çalışmalarında, 'ortalama işitsel reaksiyon zamanı'nın, 140-160ms; görsel reaksiyon zamanının 180-200ms' arasında olduğuna dair fikir birliğine vardıklarını bildirmektedir. Belki de bu durum işitsel uyarının beyne 8-10 ms de görsel uyarının ise 20-40 ms'de ulaşmasından kaynaklanmaktadır.

Uyaran şiddeti

Kosinski (2006), reaksiyon zamanını inceleyen 120 yıllık bilimsel çalışmaları ele aldığı derlemesinde, Froeberg'in "daha uzun süreli görsel uyarıların daha hızlı reaksiyon zamanlarına sebep olduğu", Wells'in "aynı sonucun işitsel uyarı için de geçerli olduğunu" savunduğu çalışmalarına atıfta bulunmuştur.

Luce (1986), zayıf uyarının (çok zayıf ışık gibi), daha uzun reaksiyon zamanı oluşturacağını; ancak uyarı belirli bir şiddete ulaştıktan sonra reaksiyon zamanının da sabit kalacağını belirtmektedir. Deneyin türü, uyarı türü ve uyarı şiddetinden başka, reaksiyon zamanını etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar:

Uyanıklık

Kas gerimini de içeren "uyanıklık" veya "dikkat" durumu reaksiyon zamanını etkileyen faktörler arasında, üzerinde en fazla durulanlardan biridir. Reaksiyon zamanı, orta dereceli bir uyanıklık halinde en hızlıdır. Denek çok rahat (gevşek) veya çok gergin olduğunda uzar (Kosinski 2006).

İşitsel bir uyarana bacak ekstansiyonu ile yanıt verecek olan deneklerde, uyarın öncesinde bacak kaslarına 3 saniyelik izometrik kasılma uyguladıklarında, daha hızlı reaksiyon zamanları kaydedilmiştir. Araştırmacılar, kasılmanın kendisinin kasların ısınmış olması vs. nedenlerle daha hızlı olabileceğini düşünmektedir. Ancak, reaksiyon zamanının kontraksiyon öncesi kısmının da daha kısa olduğu saptanmıştır. Bu durumda, izometrik kasılmanın, beynin daha hızlı çalışmasını sağlamış olduğu düşünülmektedir (Etnyre ve Kinugasa 2002). Masanobu ve Choshi (2006) de, deneklerden sol veya sağ bacak ekstansiyonunun istendiği 'seçimsel bir reaksiyon zamanı testinde'; artmış kas gerginliğinde (maksimumun %10'u), reaksiyon zamanının, normal kas gerginliğinde ölçülene nazaran, kısaltıldığını saptayarak; aynı sonuçlara ulaşmışlardır. Davranche ve ark (2006), egzersizin reaksiyon zamanını, uyanıklığı arttırarak kısalttığı sonucuna varmıştır.

Yaş

Bebeklikten, 20'li yaşların sonlarına dek kısalan 'basit reaksiyon zamanı'; 50'li, 60'lı yaşlara dek yavaşça artar. Yetmiş yaş ve sonrasında ise, daha hızlı bir uzama gösterir (Rose ve ark 2002). Yaşın bu etkisi, kompleks reaksiyon zamanı deneylerinde daha belirgin olmaktadır (Luchies ve ark 2002). Welford, reaksiyon zamanının yaşla uzamasının sebepleri üzerinde durmuş; bunun sadece sinir ileti hızı gibi basit, mekanik faktörlerden ibaret olmayıp; yaşlıların daha dikkatli olmaya ve yanıtlarını daha detaylı vermeye eğilimli olmalarından kaynaklandığını ileri sürmüştür (Kosinski 2006). Lajoie ve Gallagher (2004), huzurevlerine düşme olasılığı olan yaşlıların, bu olasılığı olmayanlardan belirgin olarak daha uzun reaksiyon zamanları olduğunu saptamıştır. Günümüzden yüz yıl önce Galton, gençlerde ortalama reaksiyon zamanlarını, ışık uyarınları için 187 ms; ses uyarınları içinse 158 ms olarak, bu gün kabul edilen değerlere yakın düzeylerde bulmuştur (Lajoie ve Gallagher 2004).

Cinsiyet

Neredeyse her yaş grubunda erkekler bayanlardan daha kısa reaksiyon zamanlarına sahiptir ve bayanların bu dezavantajı pratik çalışma ile dahi giderilememiştir. Kosinski (2006), Bellis'in, 7400'den fazla denek ile yaptığı bir

çalışmasından bahsederek; bir ışığa yanıt olarak bir tuşa basma ile uygulanan testte saptanan ortalama zamanın, erkeklerde 220 ms; bayanlarda 260 ms olduğunu hatırlatmıştır. Ses uyarısında bu değerler, erkeklerde 190 ms; bayanlarda 200 ms'dir.

Kosinski (2006), sese reaksiyon zamanının erkeklerde 227 ms, bayanlarda 242 ms olarak saptandığını belirtmiştir. Ancak Silverman (2006), artık daha fazla bayanın hareketli sporlara katılmasından, araba kullanmasından ve günlük hayata katılmasından dolayı, görsel reaksiyon zamanındaki erkek avantajının giderek azaldığını ileri sürmektedir. Erkek-bayan farkının neredeyse tümü uyarının verilmesi ile, kasılmanın başlangıcı arasındaki zaman farkına bağlıdır. Kasılma zamanları ise, her iki cinsten de aynı kabul edilmektedir. Barral ve Debu (2004) erkeklerin bir hedefe odaklanmakta daha hızlı olduklarını, ancak bayanların daha dikkatli ve detaycı davrandıklarını ileri sürmektedir.

Sağ ve Sol El Farklılıkları

Serebral hemisferler farklı işlevler için özelleşmiştir; sol hemisfer sözel ve mantıksal beyin olarak bilinmekte; sağ hemisfer ise yaratıcılık ve uzaysal ilişkilerden sorumlu kabul edilmektedir. Ayrıca sağ hemisfer, sol eli; sol hemisfer ise, sağ eli kontrol eder (Ganong 2001). Araştırmacılar, uzaysal ilişkilere dair (bir hedefi işaret etmek gibi) reaksiyonlarda sol elin daha hızlı olması gerektiğini düşünmektedir (Boulinguez ve ark 2000).

Dane ve Erzurumluoğlu (2003), hentbol oyuncularında solakların, sol elle ilgili testlerde, sağ ellilerden hızlı olduğunu; ancak sağ elle ilgili testlerde, iki grubun reaksiyon zamanları arasında fark olmadığını saptamıştır. Sonuç olarak sağ eli erkek hentbolcuların, sağ eli bayan hentbolculardan daha kısa reaksiyon zamanları bulunurken; solak erkek ve bayanlar arasında da cinsiyete bağlı fark saptamışlar ve solakların, genetik bir reaksiyon zamanı avantajına sahip oldukları sonucuna varmışlardır.

Pratik ve Hatalar

Yeni bir reaksiyon zamanı testinde; yeterli miktarda pratik yaptıkları işlemdeki reaksiyon zamanlarına nazaran, daha istikrarsız olduğunu gösteren çalışmalara değinmiştir. Ayrıca denek bir hata yaptığında (spacebar'a uyarın verilmeden önce basmak gibi), daha dikkatli olmasından olsa gerek, sonraki reaksiyon zamanları daha uzun olmaktadır. Ando ve arkadaşları (2004), görsel bir uyarana karşı oluşan reaksiyon zamanının 3 haftalık pratik sonrası kısaldığını; yine aynı araştırmacılar pratik yapmanın etkilerinin en az 3 haftada ortaya çıktığını bildirmiştir. Fontani ve ark (2006) karatede deneyimli sporcuların daha kısa reaksiyon zamanları olduğunu; fakat voleybolda ise, deneyimsiz oyuncuların daha kısa reaksiyon zamanlarına sahip olduklarını ve daha çok hata yaptıklarını göstermişlerdir. Rogers ve ark (2003), yaşlı insanların geniş adımla dengelerini sağlayarak düşmeyi engellemek konusunda eğitmenin, reaksiyon zamanını kısalttığını göstermiştir.

Yorgunluk

Yorgunluk reaksiyon zamanını uzatır. Mental yorgunluk ve özellikle uykulu olma, reaksiyon zamanının uzamasında en yüksek etkiye sahiptir. Philip ve ark (2004), 24 saatlik uykusuzluğun 20–25 yaş arası deneklerde reaksiyon zamanını uzattığını, fakat 52–63 yaş arası deneklerde reaksiyon zamanını etkilemediğini saptamıştır. Van den Berg ve Neely (2006) uykusuzluğun deneklerde daha uzun reaksiyon zamanlarına ve 2 saat süren test periyodunda uyarınları kaçırmasına sebep olduğunu gözlemlemişlerdir. Japonya'da bir kurumda, görev başında kısa bir şekerlemeye izin verilen işçiler üzerinde çalışılmış; işçiler, “bu şekerlemenin uyanıklıklarını arttırdığını” ileri sürmüşlerdir. Ancak bu kısa süreli uykunun ‘seçimsel reaksiyon zamanı’ üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Takahashi 2004).

Dikkat Dağımlığı

Dikkat dağımlığının reaksiyon zamanını uzattığı bilinen bir gerçektir. Trimmel ve Poelzl (2006), geri plandaki gürültünün, serebral korteksin bazı

kısımlarını inhibe ederek; reaksiyon zamanını uzattığını saptamıştır. Richard ve ark (2002), Lee ve ark (2001) Bir başka araştırmada, araç kullanma simülasyonu uygulanan üniversite öğrencilerinin, eş zamanlı işitsel bir işlem uygulandığında, daha uzun sürede reaksiyon verdiklerini ölçmüşlerdir. Bu çalışmada ayrıca, araç kullanırken cep telefonu kullanmanın veya sesli mesaj dinlemenin güvenliği etkileyen olumsuz sonuçları da vurgulanmıştır. 2006 yılında yapılan bir başka çalışmada, araç kullanırken, cep telefonu kullanmakla ilgili benzer sonuçlar saptanmış; telefonu elinde tutmadan kulaklıkla konuşmanın, reaksiyon zamanı performansını düzeltmediği bildirilmiştir (Horrey ve Wickens 2006). Dalgınlığa bağılı olarak işitsel uyaranlara verilen cevap görsel uyaranlara verilenden daha çok etkilenmektedir (Redfern ve ark 2002).

Uyaranların Düzeni ve Sırası

Aynı uyarının tekrar edilmesi durumunda, farklı uyaranların karışık sırayla görüldüğü zamandan, daha hızlı reaksiyon verildiği gözlemlenmiş ve buna 'sıra etkisi' denilmiştir.

1.2.3. Egzersiz Tipi

Enerji Sistemleri

Enerji sistemleri Anaerobik ve Aerobik sistem olarak ikiye ayrılır.

Anaerobik Sistem

Anaerobik güç, sporcuların patlayıcı gücü olup, aşırı yük süresince enerjiyi oksijensiz yoldan temin edebilme becerisidir. Bacakların dinamik kontraksiyon becerisi, anaerobik güç performansı hakkında bilgi toplanmasını sağlar. Anaerobik kapasite ve dayanma gücü sporcularda geçerli özelliklerdir çünkü aerobik sistem yetersiz olduğunda bunlar devreye girer. Anaerobik sistem 2 enerji sistemiyle çalışır.

Bunlar ATP - kreatin fosfat sistemi ve anaerobik glikoliz - Laktik asit sistemidir (Astrand ve Rodahl 1986).

ATP - Kreatin Fosfat Sisteminde ATP yıkıldığında oluşan ADP'nin (Adenozin difosfat) tekrar ATP'ye çevrilmesinde, yine hücre içinde bulunan bir başka fosfatlı bileşik olan kreatin fosfat kullanılır. Ancak hücre içindeki kreatin fosfat depoları da son derece kısıtlıdır.

(ATP-----> ADP + Kreatin Fosfat = ATP + Kreatin)

Anaerobik Glikoliz - Laktik Asit Sisteminde ise Egzersize başlandığında hücredeki kreatin fosfat depoları çabucak (1-2 s.) tükendiğinden, organizma enerji talebini karşılamak için başka kaynaklara başvurur. Kreatin fosfattan sonra başvurduğu kaynak glikojendir. Glikojen bir karbonhidrat çeşidi olup; memelilerde kas ve karaciğerde depo edilir. Glikojenin anaerobik metabolizması ile son ürün olarak laktik asit ve beraberinde ATP (yani enerji) oluşur.

Bu anaerobik sistemler, organizmanın enerji talebinin yüksek olduğu durumlarda, yani maksimal ya da maksimale yakın çaba gerektiren yüksek şiddetteki aktivitelerinde devreye girer. Bu sistemlerin enerji üretme hızı yüksek, ancak ürettikleri toplam enerji miktarı düşük, dolayısı ile aktivitenin sürdürülebilirliği de düşüktür. Bu hızlı metabolik yolun bir sakıncası da bir molekül glikoz veya 2 molekül glikojenin anaerobik glikoliz metabolizması esnasında 4 ATP üretilmesine ve bunun 2 sinin kazanç olarak kullanılmasına rağmen, kasta laktik asit birikiminin olması ve dolaşım ile sürekli karaciğere taşınmakla birlikte, bu yüksek düzeyde laktik asitin yine de enzim faaliyetlerini bozmasıdır (Guyton ve Hall 2006).

Aerobik Sistem

Organizmanın enerji kullanım hızının düşük olduğu, örneğin, düşük – orta şiddetteki aktivitelerde kullandığı metabolik sistemdir. Aerobik sistemde başta karbonhidratlar olmakla birlikte, sırası ile yağ ve proteinlerin her üçü de enerji sağlamak amacıyla kullanılabilir. Karbonhidrat, yağ ve proteinler hücrenin mitokondrisinde devam eden süreçlerde oksijen ile birleşerek su ve karbondioksite kadar indirgenirken, bol miktarda ATP (38 ATP) oluşur. Aerobik sistemin enerji sağlama hızı düşük, ancak üretebileceği toplam enerji miktarı yüksek, aynı zamanda oluşan laktik asit miktarı da düşüktür (Guyton ve Hall 2006).

1.2.4. Egzersiz ve Reaksiyon Zamanı

Egzersiz, reaksiyon zamanını etkileyebilir. Welford, fiziksel olarak uygun deneklerin daha hızlı reaksiyon verdiğini savunmuş; en hızlı reaksiyonun ise, dakikada 115 kalp atımı yaratan, submaksimal bir egzersiz esnasında verildiğini saptamıştır (Kosinski 2006). Bu konuda çalışanlar, şiddetli egzersizin, seçimsel reaksiyon zamanını sadece egzersiz sonrası ilk 8 dakikada olmak üzere kısalttığını; ama egzersizin, deneklerin doğru seçim oranını etkilemediğini saptamışlardır (Kashihara ve Nakahara 2005). Öte yandan McMorris ve ark (2000) ise, bir futbol karşılık Davranche ve ark (2006), kondüsyon bisikletinde egzersizin, reaksiyon zamanlarını kısalttığı sonucuna varmışlardır. Collardeou ve ark (2001), koşucularda egzersiz sonrası etki saptamamış, egzersiz esnasında gözlemledikleri kısalmış reaksiyon zamanını ise, egzersiz esnasında artmış uyanıklığa bağlamışlardır. Lord ve ark (2006), yaşlılarda 22 haftalık su içi egzersizinin, reaksiyon zamanını kısaltmadığını saptamışlardır.

1.2.5. Reaksiyon Zamanı ve Voleybol

Reaksiyon zamanı voleybol sporu için oldukça önemlidir. Hücumda ve savunmada oyuncuların anlık kararı ve uyguladıkları hareketlerin ifade edilmesinde gereklidir. Pasörün topu smaçöre göre atması, smaçörün ise pasörden gelen topu en iyi şekilde kullanması buna örnek olarak verilebilir. Zamanlama hatasının yapılması, etkili bir hücum organizasyonunun zayıf bir şekilde kullanılmasına yada karşı takıma sayı kazandırmasına sebep olabilecektir.

Voleybolda savunma çok önemlidir. Savunması üst düzeyde olan bir takım, maçı kazanmaya daha yakındır. Buna sebep olarak, hücum gücü kırılan rakip takımın motivasyon yönünden geriye düşmesi ve buna bağlı moral bozukluğu, koordinasyon eksikliği olarak ifade edilebilir. Savunmada en önemli oyuncu libero dur. Gerek smaçların çıkarılmasında gerekse atılan plase topların çıkarılmasında son derece etkilidir. Bu nedenle libero oyuncusunun reaksiyon zamanına ilişkin verilerinin çok iyi olması gerekir. Rakip hücumlarda, bloktan seken topların çıkarılması, yüksek bloğun arkasına bırakılan plase topların çıkarılması ve farklı varyasyonları fark

ederek pozisyon alması açısından da libero için reaksiyon zamanı önem kazanmaktadır.

Blok, savunmanın ilk hareketidir. Rakip hücumlarının engellenmesinde ön hat oyuncularının etkisi büyüktür. Blok anında; hücum vuruşu yapan rakip oyuncuya, bloktan kaçmak için bloğun olmadığı alana doğru vuruşu gerçekleştirir. Bloktaki oyuncu yada oyuncular da bu alanı kapatmak için hızlı bir şekilde hareket etmeleri gerekmektedir. Bu nedenle de reaksiyon zamanı ve hareket zamanını çok iyi ayarlaması gerekir.

Bloktaki oyuncu pasörün elinden topun çıktığı andan itibaren blok hareketine başlamış demektir. Pasörün attığı yöne doğru adım alması, smaçörün adım yönünü, smaçörün üst vücut yönünü ve el bileği yönünü takip etmesi gerekmektedir. Bunları en iyi şekilde uygulayan bir blok oyuncusu teknik anlamda da iyi bir uygulamadan sonra etkili bir blok yapması kaçınılmazdır.

Smaçör, topu en etkili şekilde rakip alana göndererek sayı kazanmayı hedefler. Bu sayıyı almak için pasörün elinden çıkan topun hızıyla, smaç adımı olarak en yukarıda topla buluşarak etkili bir hücum vuruşu yapması gerekir. Bunun içinde reaksiyon ve hareket zamanını geliştirici hareketlerin tekrar metoduyla iyice pekiştirilmesi gerekmektedir.

1.3. Anaerobik güç ve kapasite

1.3.1. Alaktasit - laktasit anaerobik güç ve enerji sistemleri

Anaerobik güç, mümkün olan en kısa sürede, belirli bir mesafe boyunca güç üretme çabası olarak, anaerobik kapasite ise toplam işin birim zamandaki miktarı olarak tanımlanmaktadır (Dotan ve Bar-Or 1983). Egzersiz sırasında her bir zaman dilimi içerisinde kullanılan maksimum enerji miktarı sistemin gücünü, bir enerji sisteminin iş üretebilmek için kullandığı mevcut toplam enerji miktarı ise o sistemin enerji kapasitesini oluşturur. (MacDougall ve ark 1982). Yüksek şiddetli egzersizi tamamlamak için gerekli enerji temel olarak yüksek enerjili fosfatlardan ve anaerobik glikolizin hidrolizden elde edilir (Marsh ve ark 1999). Orijinal olarak pik

gücün alaktik anaerobik işlemlere dayandığı ve maksimal anaerobik güce karşılık geldiği, ortalama gücün ise kastaki anaerobik glikoliz hızını yansıttığı farz edilmektedir (Scott ve ark 1991). Çok kısa süreli (8–10 sn) yüksek şiddette egzersizler ile daha uzun süreli maksimal egzersizlerde ATP'nin resentezinde sırasıyla kas içi enerjice zengin fosfatlar (ATP-CP veya Fosfojen sistem) ve anaerobik glikoliz (Laktasit sistem) temel rol oynar (Jacobs ve ark 1983). Yüksek şiddette egzersizlerde ATP döngüsü (sentez ve yıkım) dinlenik duruma göre 1000 kat artabilir. Buna bağlı olarak fosfojen sistem ve anaerobik glikolizden ATP üretimide aynı oranda artabilir. Yüksek şiddette egzersiz esnasında ATP'nin harcandığı hızda yenilenmesi hiç bir zaman tek bir enerji sistemi tarafından gerçekleştirilemez.

Anaerobik güç çıktısı tüm enerji sistemlerinin metabolik koordinasyonu ve farklı oranlarda katkısıyla gerçekleşir. Anaerobik performansı belirleyen enerji sistemlerinin güç ve kapasitesi insandan insana büyük değişiklik gösterir (Bouchard ve ark 1991). Değişik araştırmalarda sedanterlerde fosfojen sistemin maksimal gücü 300 kJ.dk-1, maksimal kapasitesi 45 kJ, laktasit sistemin maksimal gücü 150 kJ.dk-1, maksimal kapasitesi 200 kJ ölçülmüştür (Bouchard ve ark 1991). Antrenmanlı bireylerde aynı özellikler fosfojen sistem için sırasıyla 400 kJ.dk-1, 55 kJ, laktasit sistem için sırasıyla 250 kJ.dk-1, 300 kJ olarak belirlenmiştir (Bouchard ve ark 1991). Genellikle anaerobik enerji kaynakları, anaerobik performansın ortaya koyulması esnasında gereksinim duyulan tüm enerjiyi karşılamaz. Egzersiz öncesi ve değişik şiddetlerde egzersiz sonrası kan laktat konsantrasyonu egzersiz esnasında ortaya çıkan enerji gereksinimine anaerobik glikolizin katkısını değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır (Weinstein ve ark 1998). Örneğin anaerobik güç ve kapasiteyi değerlendirmede yaygın olarak kullanılan Wingate testinde (WAnT) anaerobik enerji sistemleri kullanılan enerjinin %70-80'ini karşıladığı tahmin edilmektedir (Beneke ve ark 2002). Beneke ve ark (2002) Wingate anaerobik testi süresince aerobik, anaerobik alaktik ve laktik asit metabolizmasının enerji katkılarının sırasıyla %18.6, %31.1 ve %50.3 olduğunu ifade etmişlerdir.

Wingate anaerobik testinde pik ve ortalama güç (anaerobik kapasite) için laktik asit metabolizmasından gelen enerji kaynaklarını ise sırasıyla %83 ve %81 olarak açıklamışlardır.

1.3.2. Anaerobik güç ve kapasiteyi etkileyen faktörler

Antrenman

Birçok farklı spordan elde edilen ortak görüşe göre anaerobik tipteki antrenman uygulamalarının kısa süreli egzersiz şiddetine ait performansı arttırdığıdır (Medbo ve Burgers 1990). Antrenman 30 saniyelik wingate testinde hem pik hemde ortalama gücü arttırabilmektedir (Medbo ve Burgers 1990). Medbo ve Burgers (1990) uygun antrenmanla anaerobik kapasitede 6 hafta içerisinde % 10'luk bir gelişimin sergilenebileceğini belirtmişlerdir. Rotstein ve ark (1986) ise 9 haftalık interval antrenmanının pik güçte %14, ortalama güçte %10'luk bir gelişim sağlayacağını belirtmişlerdir. McManus ve ark (1997) haftada iki ya da üç gün yapılan 8 haftalık antrenman programının yaş ortalaması 9.6 olan 30 puberte öncesi çocuğun aerobik gücüne ve anaerobik performansına etkilerini incelemiştir. Deneklerin 12'sine bisiklet ergometresi programı, 11'ine sprint koşu programı uygulandığı, 7'sinin ise kontrol grubu olarak kullanıldığı ifade edilmiştir. Çalışma sonunda her iki antrenman grubunun pik gücünde anlamlı artış olduğu ifade edilirken, ortalama gücünde herhangi bir değişim olmadığı ifade edilmiştir. Kontrol grubunun ise hiçbir değişkeninde değişim gözlenmediği ifade edilmiştir. Chromiak ve ark (2004) haftada 4 gün ve 10 hafta boyunca yapılan kuvvet antrenman programı sonunda yaş ortalaması 22,2 olan deneklerin anaerobik güç ve kapasitelerinde bir artışın olduğunu ifade etmişlerdir. Luebbers ve ark (2003) 4 haftalık dinlenme periyodu sonunda yapılan 4 haftalık ve 7 haftalık iki ayrı plometrik antrenman programının anaerobik güce ve sıçrama yetilerine olan etkisini incelemişler, hem 4 hafta hem de 7 hafta boyunca antrenman uygulayan grupların anaerobik gücünde anlamlı bir artışın olduğunu, gruplar arasında ise anaerobik güç açısından herhangi bir farkın bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Yaş

Kronolojik yaşla birlikte hem pik hem de ortalama gücün 10 yaşından genç yetişkinliğe kadar benzer şekilde hem bacak hem de kolda sabit bir şekilde arttığı ifade edilmiştir. Pik ve ortalama gücün bacak için 30'lu yaşlarda kol için 20'li yaşlarda pik düzeye ulaştığı ifade edilmektedir. Vücut ağırlığı düzeltme faktörü

olarak kullanılsa bile, hem pik hem de ortalama gücün düşük yaş grubunda en düşük değerde olduğu, yetişkinliğe doğru yaşla birlikte arttığı ifade edilmiştir (Inbar ve ark 1986). Erkek ve bayanlarda wingate anaerobik testindeki anaerobik performansın 30'lu yaşlara kadar geliştiği gözlenmektedir (Blimkie ve ark 1988). Falk ve Bar-Or (1993) 27 erkeğe ait pik ve ortalama gücü 18 aylık bir periyot boyunca dört kez ölçtüğünü belirtmişlerdir. Kütleyle ilişkili (W/kg) pik gücün her bir gelişim evresi boyunca arttığını fakat gelişimle birlikte kütleyle ilişkili ortalama gücün değişmediğini gözlemlemişlerdir. Martin ve ark (2003) 9.5–16.5 yaşları arasında toplam 132 erkek denekle yaptıkları çalışmada denekleri puberte öncesi evre, puberte evresi ve puberte sonrası evre olmak üzere gruplara ayırmışlardır. Benzer yağsız bacak hacmine, bacak uzunluğuna ve vücut yağ yüzdesine sahip deneklerde yaşla birlikte pik güçte, optimal pedal hızında ve optimal pedal gücünde oluşan değişimleri incelemişlerdir. Puberte öncesi evre, puberte evresi ve puberte sonrası evre gruplarının grup içi maksimal gücünün yaşla birlikte anlamlı derecede arttığını gözlemlemişlerdir. Puberte öncesi evredeki bireylerin optimal hızının yaşla birlikte anlamlı derecede arttığını, puberte evresi ve puberte sonrası evredeki bireylerin optimal gücünün yaşla birlikte anlamlı derecede arttığını ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada benzer yağsız bacak hacmi, bacak boyu ve vücut yağ yüzdesine sahip 10–12, 12–14 ve 14–16 yaş grubu çocukların maksimal gücünün sırasıyla %17.2, %19.8 ve %14.2 oranında arttığı gösterilmiştir. Ayrıca puberte öncesi grubun maksimal gücünde meydana gelen artışın optimal hızda %9.3'lük bir artışı beraberinde getirdiği belirtilmiştir. Puberte evresi ve pubertesonrası grupta ise sırasıyla %12.2 ve %13.2'lik bir optimal gücü beraberinde getirdiği ifade edilmiştir. De Ste Croix ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada 15 erkek ve 19 bayanın ölçümlerinin ilkinin 10.0 ± 0.3 yaşında ikincisinin 11.8 ± 0.3 yaşında olmak üzere iki kez almışlar ve ortalama güce yaşın bir etkisinin olduğu gözlemlemişlerdir. Blimkie ve ark. (1988) yaşları 14 ile 19 arasında değişen 50 kız ve 50 erkeğin yaşın, cinsiyetin ve vücut kompozisyonunun bir fonksiyonu olarak kola ait anaerobik pik ve ortalama güç özelliklerini belirlemişlerdir. Yaşla birlikte erkeklerin pik gücünün ve ortalama gücünün aşamalı ve anlamlı derecede arttığını ($p < 0.05$), kızların ise değişmediğini belirtmişlerdir. Armstrong ve ark (1997) 12 yaş 200 kız ve erkekte yaptıkları enine kesitsel çalışmada; WAnT performansına cinsiyetin ve gelişimin etkileri incelemişlerdir. Yapılan bu çalışmada gelişimin WAnT üzerinde anlamlı etkisinin olduğu ve vücut ağırlığındaki artışın bu artışı daha belirgin hale getirdiği

belirtmiştir. Marsh ve ark (1999) yaptıkları çalışmada genç ve yaşlı erkeklerin anaerobik egzersiz performansındaki değişimleri incelemiştir. Yapılan çalışmada, 8 sağlıklı aktif yaşlı erkek (68.5 ± 2.4 yaş, ortalama \pm s.s.) ve 8 sağlıklı genç erkek (30.6 ± 4.5 yaş) deneğin 30 saniyelik test süresince kola ve bacağına ait pik ve ortalama gücü değerlendirilmiştir. Yaşlı gruplarla (10.7 ± 1.0 W. kg⁻¹) karşılaştırıldığında genç erkeklerin bacak egzersizi süresince pik güçlerinin (14.6 ± 1.6 W.kg⁻¹) anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuşlardır ($p < 0.05$). Ortalama bacak gücünün de gençlerde daha yüksek olduğunu (10.7 ± 0.7 ve 7.4 ± 0.9 W.kg⁻¹) ifade etmişlerdir. Wingate bacak testi süresince gençlerin ortalama gücü 788 W, yaşlı grubun ortalama gücü 549 W olarak bulunduğu ifade edilmiştir.

Cinsiyet

Bacakta absöüt ortalama güç açısından cinsiyet farklılığı genç yaşta kişilerde (9 yaş) yaklaşık %10 civarındadır ve yaşla birlikte artmaktadır, 14 yaşında %20'ye ve 25 yaşında %30'a ulaşmaktadır. Relatif değerler kullanılarak yapılan karşılaştırmalarda, hem kol hem de bacakta elde edilen değer aralığı cinsiyetler arasında sabit kalmakta ya da artmaktadır. WAnT'de bayanların daha düşük performansa sahip oluşu 3 özelliğe bağlanabilir.

- Fiziksel ihtiyaçlar için yeterli iskelet yapısına sahip olamamaları,
- Daha yüksek yağ dokuya sahip olup daha azyağsız kitleye sahip olmaları,
- All-out fiziksel aktivite sonrasında daha düşük pik kan ve pik kas laktat düzeyine sahip olmaları (Inbar ve ark 1996).

Armstrong ve ark (2000) 12.2 ± 0.4 yaş 97 erkek ve 100 bayan denekle yaptıkları çalışmada; yaşın, vücut kitlesinin, deri kıvrım kalınlığının, cinsiyetin ve gelişimin güç çıktısı üzerine etkilerini çok adımlı modeller kullanılarak incelemiştir. Pik gücün ve ortalama gücün, Wingate anaerobik testi kullanılarak 1 yıl arayla 2 kez alındığı çalışmada, bayanların her iki güç değerinin erkeklerinkinden anlamlı derecede düşük olduğunu gözlemlemiştir. Van Praagh ve ark (1990) yaşları 12–13 arasında olan 15 erkek ve 10 bayanı karşılaştırmışlar ve erkeklerin pik ve ortalama gücünün bayanlarınkinden daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Nindl ve ark (1995) yaşları 16 olan 20 erkek ve 20 bayanın kısa süreli gücünü

karşılaştırmışlar ve kovaryans analizi kullanarak vücut ağırlığının etkisi ortadan kaldırılrsa bile erkeklerin pik ve ortalama gücünün bayanlarınkinden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Maud ve Shultz (1989) 18–28 yaşları arasında, fiziksel olarak aktif olan 112 erkek ve 74 bayanla yaptıkları çalışmada; absöüt olarak, erkeklerin ortalama bacak gücünü bayanlarınkinden % 48 oranında daha fazla bulmuşlardır. Vücut ağırlığına göre oranlanıldığında, bu farkı %15 olarak, yağsız vücut kitlesine göre hesapladığında ise bu farkı %2 olarak bulmuşlardır. Pik güç için bu farklılığı sırasıyla %54, %21 ve %7 olarak bulmuşlardır. Martin ve ark (2004), yaşları 7.5-17.5 arasında olan 100 bayan ve 109 erkekle yaptıkları çalışmada pik bacak gücünde meydana gelen artışın 14 yaşına kadar cinsiyete bağlı olmadığı belirlemişlerdir. Bu yaştan sonraki pik bacak gücü değerinin kızlarda erkeklere göre anlamlı derecede daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Kızlarda, yağsız bacak hacminin pik bacak gücündeki değişimin asıl belirleyicisi olduğu (%68), erkeklerde ise yaşın asıl belirleyici değişken olduğu belirtilmiştir (%57).

Ayrıca büyüme periyodu boyunca erkeklerdeki pik bacak gücündeki artışın kızlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. De Ste Croix ve ark (2001), yaptıkları çalışmada, 15 erkek ve 19 bayana ait ölçümlerin ilkinin 10.0 ± 0.3 yaşında ikincisini ise 11.8 ± 0.3 yaşında olmak üzere iki kez almışlardır. Pik ve ortalama güç üzerine cinsiyetin anlamlı bir etkisine rastlayamamışlardır (p>0.05). Bu modele göre cinsiyetin anlamlı etkisinin olmamasını, çalışmada yeralan çocukların cinsiyetler açısından kısa süreli güç çıktısında farklılık oluşturabilmesi açısından oldukça genç olmalarına bağlamaktadırlar. Welsman ve ark (1997), yaşları 9.9 (0.3) yıl olan 16 erkek ve 16 kızdan oluşan toplam 32 çocukla yaptıkları çalışmada, erkekler ile kızlar arasında pik güç açısından anlamlı fark bulamamalarına rağmen, kasla ilişkilendirildiğinde ya da allometrik ölçekleme ile ifade edildiğinde erkeklerin pik gücünü bayanlara göre daha fazla bulduklarını ifade etmişlerdir (p<0.01). Ortalama gücü ise, absöüt olarak, kasla ilişkili olarak ya da allometrik ölçekleme ile ifade edildiğinde kızlarınkinden anlamlı derecede fazla olduğunu bulmuşlardır (p < 0.01).

Antropometrik özellikler

Maksimal anaerobik performans öncelikle yağsız vücut kitlesi ve kasın boyutları olmak üzere vücut boyutlarıyla yakından ilişkilidir. Anaerobik performansta yaş ve cinsiyet önemli bir faktör olmakla beraber, kas kitlenin boyutları ve morfolojisi daha belirleyicidir. Kas tarafından üretilen güçde kasın morfolojik yapısının çok önemli rol oynadığı gösterilmiştir (Edgerton ve ark 1986). Sarkomer yapısı ve boyutları, kas fibril uzunluğu, kas kesit alanı, total kas kitlesi anaerobik şartlarda kasın ürettiği güç üzerinde belirleyici yapısal özelliklerdir (Bouchard ve ark 1991). Bu nedenle kısa süreli güç ölçümlerinde standardizasyonun aktif kas boyutlarına dayandırılmasının uygun olacağı belirtilmiştir (Martin ve ark 2003). Son yapılan çalışmaların sonuçları bacak kas hacmindeki gelişmenin kısa süreli güç çıktısı üzerinde anlamlı bir ilave katkı sağlayacağını göstermektedir (De Ste Croix ve ark 2001). Makrides ve ark (1985), sağlıklı genç erkekler için pik güç değerini 1037 W, 55 yaş sağlıklı denekler için 760 w olarak bildirmişlerdir. Yaşlı bireylerdeki kısa süreli egzersiz kapasitesindeki azalmanın nedenini yaşla birlikte kas kitlesinde azalmaya bağladıklarını ifade etmişlerdir. Dore ve ark (2000) yağsız vücut kitlenin yanı sıra, pik gücün yağsız bacak hacmiyle de ilişkilendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Bar-Or ve ark (1980), Anaerobik egzersiz performansının kas kitlesiyle (kas hacminin ölçülmesinden elde edilen hesaplamalar) ve kasın fibril alanıyla (biopsi tekniğiyle elde edilen veriler) oldukça yakından ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Hautier ve ark (1996) yaptığı çalışmaya göre diz ekstansörlerine ait fibril kompozisyonu ile optimal hız arasında güçlü bir ilişki gözlemlemişler ve optimal hızda meydana gelen artışın vastus lateralis kasındaki hızlı kasılan fibrillerin proporsiyonundaki değişimlerle ilişkilendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Van Praagh ve Dore (2002) fibril tipinin, kasılan özelliklerin, motor koordinasyonun, iç salgı bezlerinin, biyomekanik ve genetik özelliklerin maksimal gücü arttıracağını ifade ederken, Martin ve ark (2004) ise yapılan bu çalışmalarını oldukça çelişkili ve kesin bir sonucun çıkarılmadığı çalışmalar olarak ifade etmişlerdir. Gerekçe olarak da invazif tekniklerin kullanılmamasından dolayı araştırmacıların denek sayısı sınırlandırdıklarından bahsetmişlerdir. Bu yüzden de nicel kassal faktörlerin maksimal güç üzerine olan etkilerinin henüz daha iyi bilinmemesinden söz etmektedirler. Armstrong ve ark (2001) vücut ağırlığı, deri kıvrım kalınlığı ve yaşın kontrol altında tutulması halinde bile manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ile

belirlenen bacak hacminin 10 ile 12 yaş arası çocuklar için pik ve ortalama gücü açıklayan önemli bir tanımlayıcı değişken olduğunu ifade etmişlerdir. Blimkie ve ark (1988) Erken adolesan evrede (14–16 yaş) anaerobik güçte meydana gelen farklılıkların yağsız doku kitlesindeki nicel farklılıklarla yakından ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 13-17 yaş erkeklerin maksimal anaerobik bacak kuvvetini aktif kas kitlesine standardize edilse bile yetişkinlerinkinden daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. De Ste Croix ve ark (2001), yaptıkları çalışmada yaşın, cinsiyetin, vücut ağırlığının, deri kıvrım kalınlığının, olgunlaşmanın, bacak kas hacminin ve izokinetik bacak kuvvetinin wingate anaerobik testindeki pik ve ortalama güç değerleri üzerine etkilerini çok adımlı regresyon analizi kullanarak değerlendirmişlerdir. Bu modele göre ilerleyen yaşla birlikte pik ve ortalama güç için vücut ağırlığı ve boy anlamlı tanımlayıcı değişkenler olarak tanımlanmıştır. Ayrıca araştırmacılar bacak kas hacminin pik ve ortalama güç üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu belirtmişlerdir.

Van Praagh ve ark (1990), antropometrik teknikler kullanarak bacak hacmini kestirmişler ve 12 yaş kız ve erkeklerdeki pik ve ortalama güçle bacak hacmini ilişkilendirdiklerini belirtmişlerdir. Duche ve ark (2002), obez olan ve obez olmayan denekler üzerinde yaptıkları çalışmaya göre, obez olmayan adolesanlarda pik gücün vücut ağırlığından bağımsız olduğu fakat obez olan adolesanlarda ise vücut ağırlığına bağlı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca çok adımlı regresyon modeli kullanarak yağsız vücut kitlenin obez ve obez olmayan adolesanlarda pik gücü % 72 oranında açıklayan en önemli değişken olduğu gösterilmiştir. Pik güç üzerinde cinsiyetin etkisine rastlanamazken, kızların yağsız vücut kitlesiyle ilişkili optimal güçlerinin bu yaş grubu için erkeklerinkinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada ayrıca obez olan adolesanların absöüt pik gücü obez olmayanların pik gücünden daha yüksek bulunmuştur. Vücut ağırlığına göre oranlama yapıldığında ise, obez olan bireylerin pik gücünün obez olmayanlarinkinden anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur. Pik güçte oluşan bu farklılığın yağsız vücut kitleye göre oranlama yapıldığında kaybolmakta olduğu belirtilmiştir.

Kas fibril tipi

Kas fibril tipi ile anaerobik performans arasındaki ilişki oldukça karmaşıktır. Yüksek anaerobik güç ve kapasite gerektiren spor dallarındaki sporcularda hızlı kasılan fibril yüzdesi (FT) dayanıklılık sporcularından ve sedanterlerden daha yüksektir (Bouchard ve ark 1991). Bununla beraber güç ile kuvvet sporcularının fibril tipi dağılımları arasında da büyük varyasyon vardır. Yüksek FT fibril oranı veya FT fibril kesit alanı kısa süreli yüksek şiddette aktivitelerde performansta önemli bir faktördür. Birçok çalışmada fibril tipi dağılımı ile anaerobik performans arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (Bouchard ve ark 1991). Genel olarak bu ilişkiler erkeklerde bayanlardan, antrenmanlılarda antrenmansızlardan ve kısa süreli anaerobik aktivitelerde uzun süreli anaerobik aktivitelerden daha yüksektir (Bouchard ve ark 1991).

1.3.3. Wingate Anaerobik Testi (WAnT)

Geçerli ve güvenilir bir test olan Wingate Anaerobik Testi (WAnT), maksimal üzeri şiddetli egzersizlerde anaerobik kas performansını değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekonomik ve emniyetli araç ve gereç gerektirmesi, kas gücünü indirek olarak ölçebilmesi ve objektif bir test olması anaerobik güç ve kapasitenin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmasının temel nedenlerindedir (Koşar ve Hazır 1994). Wingate Anaerobik Testi (WAnT) sabit bir dirence karşı 30 saniyelik maksimal hızda bacak yada kol ergometresinde pedal çevirmeye dayanır. Bu yük supramaksimal bir mekanik güç sağlayacak ve birkaç saniye içerisinde yorgunlukta fark edilebilir bir gelişme elde edebilecek şekilde önceden belirlenmektedir (Inbar ve ark 1996). Ayrıca, 30 saniye süren Wingate anaerobik testi, deneğin vücut ağırlığına oranlanmış yüksek bir dirence karşı tüm eforla bisiklet çevirmeye dayanır (Weinstein ve ark 1998). 30 saniyelik süre Margaria'nın supramaksimal treadmill koşu testine dayanarak anaerobik glikojenolizisin devreye girmesi için yeterli olduğu düşünülmektedir (Inbar ve ark 1996). Güvenilir ve geçerli bir test olan wingate anaerobik testi fizyologlar tarafından büyük ilgi görmekte ve anaerobik kas performansının ve supramaksimal egzersizin etkilerini değerlendirmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Bar-Or 1987). Wingate Testi uygulaması basit, özel becerili personel gerektirmeyen ucuz ve

kolay temin edinilebilir aletlerle yapılabilen, invazif olmayan ve toplumun her kesimine hatta çocuklara ve özürülülere bile uygulanabilen bir testtir (Goslin ve Graham 1985, Parker ve ark 1992). WAnT' da performans değişkenleri, vücut ağırlığına göre relatif anaerobik güç, relatif anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksidir. Anaerobik güç, test süresince her beş saniyedeki mekanik güç ortalamalarının en yüksek değeri olarak kabul edilirken; anaerobik kapasite test süresince ölçülen ortalama mekanik güç değeridir. Yorgunluk indeksi ise test süresince meydana gelen mekanik güçteki azalmanın anaerobik gücün yüzdesi olarak ifade edilir (Beneke ve ark 2002). Bir Wingate anaerobik test sonucundan üç indeks elde edilmektedir. Bunlar; (a) pik güç, herhangi bir 3 ve 5 saniyelik periyottaki en yüksek mekanik güç, (b) ortalama güç, test boyunca devam eden güç ortalaması ve (c) yorgunluk indeksi, test süresince güçteki azalmanın pik güce oranıdır (Bar-Or 1987).

1.3.4. Wingate Testinin Güvenirliği

Wingate Anaerobik Testindeki (WAnT) ortalama güç çıktısına ait ön test-son test güvenirliliği kapsamlı şekilde değerlendirilmiş ve wingate testi oldukça güvenilir olarak bulunmuştur ($r = 0,90-0,98$) (Dotan ve Bar-or 1983). Koşar ve Hazır (1994) 15 spor okulu öğrencisi ile yaptıkları çalışmada güvenirlilik katsayısını R; maksimum anaerobik güç için $R = 0,955$, minimum güç için $R = 0,901$, maksimum anaerobik kapasite için $R = 0,904$, güç kaybı için $R = 0,917$, yorgunluk indeksi için $R = 0,889$ ve maksimum KAH için $R = 0,968$ olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

1.3.5. Uygulanacak Yükün Wingate Anaerobik Test Değerlerine Olan Etkisi

Her sporcunun en yüksek pik ortalama gücü elde edebileceği bir yükün belirlenmesi önemlidir. Temel olarak Wingate grubunun önerdiği yük vücut ağırlığı başına 0,075 gr dır. Bu yük 4,41 joule / pedal dönüşü / kg vücut ağırlığı olan bir işe karşılık gelmektedir. Bu yükün belirlenmesinde genç ve antrenmansız kişilerden oluşan küçük bir grup kullanılmış ve bu yükün birçok yetişkin grup için oldukça düşük olduğu bulunmuştur. Son yapılan çalışmalarda optimal yükün orijinal önerilenden daha yüksek bulunmuştur (Inbar ve ark 1996). Evans ve Quinney (1981) 30 saniyelik tüm eforla yapılan bir testte maksimal güç çıktısı elde etmek için doğru

bir yük ayarlamasına gidilmesinin gerekliliğini modifiye bir Monark bisiklet ergometresinde farklı direnç uygulamalarına başvurarak incelemiştir.

Optimal iş yükü bisiklet ergometresinde olası en yüksek değeri ortaya çıkarabilmelidir. Vücut kompozisyonlarındaki değişimlerden dolayı büyüme ve olgunlaşma süresince uygun bir iş yükünün tanımlanması zordur. Vücut ağırlığına oranlanırsa bile çocuklarda uygulanan optimal yükün yetişkinlerinkinden daha düşük olduğu bulunmuştur (Dore ve ark 2000).

1.3.6. Günün Değişik Saatlerinin Anaerobik Güce Etkisi

Sirkadyan ritmin bisiklet egzersizi süresince performansa etkisiyle ilgili önceki çalışmalarda tutarsız sonuçların verildiği ifade edilmiştir (Soussi ve ark 2004). Bernard ve ark (2005) 23 yaşında 23 erkekle yaptığı çalışmada, deneklere iki ayrı anaerobik testi (güç-hız testi ve çoklu sıçrama testi) uygulamışlardır. Test programını rastgele bir sırayla ayrı günlerde 9:00, 14:00 ve 18:00 saatlerinde uygulamışlar ve 14:00 ve 18:00 saatlerine ait maksimal anaerobik bisiklet gücünü ve sıçrama gücünü 9:00 saatlerindekiine göre daha yüksek bulmuşlardır. 14:00 ve 18:00 saatleri arasındaki pik bisiklet gücünde ise anlamlı değişim gözlemlenmediğini ifade etmişlerdir. Soussi ve ark (2004), 19 denek üzerinde yaptıkları çalışmaya göre bisiklet testi sonucuna göre performansta bir sirkadyan ritmin var olduğunu belirtmişlerdir. Reilly ve Down (1992) ise Wingate testi üzerine günün farklı zamanlarının anlamlı etkisinin olmadığına işaret etmişlerdir.

1.4. Çeviklik

Çeviklik; spor aktivitelerinin büyük çoğunluğunda gerekli olan bir özellik olmakla birlikte, literatürde farklı tanımları bulunmaktadır. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir; Chelladurai'ye (1976) göre çeviklik, algılanan bir uyarana tepkide bütün vücudun hızlı ve doğru hareketidir. Chelladurai ve Yuhasz (1977) çevikliği, vücudun veya bölümlerinin yönlerini hızlıca ve doğru bir biçimde değiştirme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Lemmink ve ark (2004) ise çevikliği, sürat kaybı olmadan dengeyi koruyarak hızlıca yön değiştirme yeteneği olarak tanımlamaktadır.

Bu tanımların yanı sıra, Hazar (2005) çevikliği; bir becerinin süratli bir biçimde uygulanması olarak tanımlamaktadır.

Çeviklik tanımları incelendiğinde, çevikliğin belirli biyomotor özellikler yardımıyla tanımlandığı görülmektedir. Bu bağlamda çeviklik, bu belirli biyomotor özelliklerden oluşmakta ve bazılarında da önemli derecede etkilenmekte olan bir özellik olarak kendini göstermektedir. Çeviklikte dinamik denge önemli bir etkidir (Brown ve ark 2000).

1.4.1. Çeviklik ve Voleybol

Voleybol 18m x 9m olan saha üzerinde oynanan bir spordur. Her takım saha yarısında oynamaktadır, bu nedenle tüm hareketleri 9m x 9m lik bir bölgede meydana gelmektedir. (Kluka ve Dunn 2000). Bu alan içerisinde 6 oyuncunun bulunduğu düşünülürse, her bir oyuncu dar bir bölgede hareket etme olanağı bulacaktır. Bu nedendir ki; ani hareketlerde oyuncular dar bir bölgede topa müdahale ederek savunma ve hücum yapacaklardır (Briggs 2007).

Voleybolda başarılı olmak ve yeteneği geliştirmek için, küçük bir alanda, vücut kontrolü, hareket değişim yönü ve hızın olması şarttır. Voleybol oyun karakteristiği nedeniyle performans ölçümleri ve çeviklik arasındaki ilişkiyi inceler. Voleybolcularda verimi artırmak ve becerileri geliştirmek için ani hızlanma ve yavaşlama hareketlerinin yapılması gerekir. Ayrıca, voleybolda oyun içerisinde savunma yapabilmek için hızlı yön değiştirmek gerekir. Son olarak, oyuncuların sahada başarılı olmaları için, oyunculara güç kazandırmak ve bu gücü korumanın yanında uygun bir mekanikte vücut kontrolünün de sağlanması gerekmektedir (Sayers 2000).

Dolayısıyla bu çalışmada, bayan voleybolcularda reaksiyon zamanı, çeviklik ve anaerobik performanstaki değişimlerin sezon süresince incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesinin 17.09.2009 tarihli ve 2009/69 toplantı numaralı etik kurulu kararına uygun olarak yapılmıştır.

Araştırmaya, Erciyes Üniversitesi Gençlik ve Spor Kulübü Voleybol takımından toplam 14 gönüllü sporcu katılmıştır. 3. Ligde mücadele eden takım oyuncularının hazırlık dönemi öncesi, hazırlık dönemi sonrası, müsabaka dönem arası ve müsabaka dönem sonrası olmak üzere; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, reaksiyon zamanı, anaerobik güç testi ve çeviklik testi ölçümleri alınmıştır. Ölçümler Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Araştırma Laboratuvarında ve Süleyman Demirel Kapalı Spor Salonunda gerçekleştirilmiştir.

2.1. Boy Uzunluğu

Ölçümler ayaklar çıplak halde iken, baş frankfort düzleminde, ölçüm tablası başın verteksine gelecek şekilde, derin bir inspirasyonu takiben başın verteksi ile ayak tabanı arasındaki mesafe ± 1 mm hassasiyetle duvara monte edilmiş olan mesurada ölçülmüştür.

2.2. Vücut Ağırlığı

Vücut ağırlığı, sporcular standart spor kıyafetleri içerisinde, dik pozisyonda ± 100 g hata ile baskülde (Tanita TBF 401 A Japan) ölçülmüştür.

2.3. Reaksiyon Zamanı

Çalışmaya katılan sporculara deneyin amacı ve cihazın nasıl çalıştığı anlatılmıştır. Sandalyeye, ellerini masanın üzerine koyup rahatça oturmaları sağlanmıştır. Ölçümler New Test Power marka cihazla yapılmıştır.

Sporcuların konsantre olması ve butona işaret parmaklarıyla basması sağlanmıştır. Ses ve ışık uyarını 3'er kez verilmiştir. Sporcunun verdiği tepkiler milisaniye cinsinden ve aritmetik ortalaması alınıp ölçüm sonucu olarak

kaydedilmiştir. Böylece araştırmaya katılmayı kabul eden sporcuların görsel ve işitsel reaksiyon zamanları ölçümleri yapılmıştır.

2.4. Anaerobik Güç ve Kapasite Ölçümü Wingate Testi

Anaerobik güç ve kapasite ölçümü bilgisayar bağlantılı bisiklet ergometresinde (Monark 824 E, Peak Bike, Sweden) Wingate Testi ile belirlenmiştir. Wingate testi belirli bir dış dirence karşı 30 sn süre ile mümkün olan en yüksek hızda pedal çevirmekten ibarettir. Sporculara test hakkında bilgi verildikten sonra teste başlamadan önce, bisiklet ergometresinde 60-70 W iş yükünde, 60-70 devir 1 dk pedal hızında, 4-8 sn süreli 2 veya 3 sprint içeren, 4-5 dakika ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma sonrasında 3-5 dakika pasif dinlenme verilmiştir. Isınma ve dinlenmeden sonra her sporcu için sele ve gidon ayarı yapıp ayaklar klipsler yardımıyla pedala sabitlenmiştir.

Her sporcunun kendi vücut ağırlığının %7,5'ine karşılık gelen ağırlık test sırasında uygulanacak dış direnç olarak bisiklet ergometresinin kefesine yerleştirildikten sonra test başlatılmıştır. Sporcuların dirençsiz olarak mümkün olan en kısa zamanda en yüksek pedal hızına ulaşmaları istenmiştir. Pedal hızı 150 devir/dk'ye ulaştığında kefe otomatik olarak inmiş ve test başlamıştır. Bu protokol testin yazılımından programlanmıştır. Sporcular dış dirence karşı 30 saniye boyunca en yüksek hızda pedal çevirmişlerdir ve test boyunca sözel olarak teşvik edilmişlerdir. Test sırasındaki güç parametrelerine ait bilgi RS 232 bağlantısıyla bilgisayardaki yazılım programına aktarılmıştır. Tüm güç parametreleri yazılım programı tarafından hesaplanmıştır.

2.5. Çeviklik Ölçümü T Testi

Çeviklik testinin ölçümü için 4 adet huni, şerit metre ve fotosel kullanılmıştır. Sporculardan A noktasından B noktasına 9,144 metre, B noktasından C noktasına kayma adımlarıyla 4,572 m, C noktasından B noktasına kayma adımlarıyla 4,572 m, B noktasından D noktasına kayma adımlarıyla 4,572 m, D noktasından B noktasına kayma adımlarıyla 4,572 m ve son olarak B noktasından A noktasında geri geri

koşarak toplamda 36,576 metrelik mesafeyi en kısa sürede koşmaları istenmiştir. Süre saniye cinsinden kaydedilmiştir.

2.6. İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde ve hesaplanmış değerlerin bulunmasında SPSS 16.0 istatistik paket program kullanılmıştır. Veriler ortalama ve standart sapmalar verilerek özetlenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Verilerin varyans – kovaryans yapı sabitliği için Mauchly's testi kullanılmıştır. Ölçümler arasındaki farklılığın tespiti için Multivariate ve Test of Within – Subject Effect testleri kullanılmıştır. Ölçümler arasındaki farklılığın hangi ölçümden kaynaklandığını tespit etmek için LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

3.BULGULAR

Çizelge 3.1. Araştırmaya katılan voleybolculara ilişkin değişkenlerin varyans-kovaryans yapı sabitliğinin incelenmesi.

Değişkenler	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	P
Vücut ağırlığı (kg)	0,272	15,246	0,010*
Peak Power (watt)	0,670	4,699	0,455
Watt/kg (watt/kg)	0,655	4,958	0,422
Ortalama peak power (watt)	0,808	2,498	0,777
Görsel reaksiyon zamanı (ms)	0,620	5,595	0,349
İşitsel reaksiyon zamanı (ms)	0,739	3,548	0,617
Çeviklik (sn)	0,900	1,237	0,941

*P<0,05

Araştırmaya katılan voleybolcuların vücut ağırlığına ilişkin değerlerin varyans-kovaryans yapısı incelendiğinde, varyans-kovaryans yapılarının sabit olmadığı tespit edilmiştir (P<0,05). Buna karşın, peak power, watt/kg, ortalama peak power, görsel reaksiyon zamanı, işitsel reaksiyon zamanı ve çeviklik değerlerine ilişkin varyans-kovaryans yapısı incelendiğinde, varyans-kovaryans yapılarının sabit olduğu tespit edilmiştir (P>0,05).

Çizelge 3.2. Araştırmaya katılan voleybolcuların vücut ağırlığına ilişkin ölçümlerinin karşılaştırılması.

Değişken		Değer	F	P
Vücut ağırlığı (kg)	Pillai's Trace	0,559	4,650	0,025*

*P<0,05

Araştırmaya katılan voleybolcuların vücut ağırlığına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (P<0,05).

Çizelge 3.3. Araştırmaya katılan voleybolcuların peak power, watt/kg, ortalama peak power, görsel reaksiyon zamanı, işitsel reaksiyon zamanı ve çeviklik değişkenlerine ilişkin ölçümlerinin karşılaştırılması.

Değişkenler		Kareler toplamı	Ortalama kare	F	P
Peak Power (watt)	Sphericity Assumed	9700,590	3233,530	1,793	0,164
Watt/kg (watt/kg)	Sphericity Assumed	3,864	1,288	3,558	0,023*
Ortalama peak power (watt)	Sphericity Assumed	3062,107	1020,702	0,734	0,538
Görsel reaksiyon zamanı (ms)	Sphericity Assumed	169,482	56,494	1,448	0,244
İşitsel reaksiyon zamanı (ms)	Sphericity Assumed	1028,911	342,970	6,169	0,002*
Çeviklik (sn)	Sphericity Assumed	3,479	1,160	7,182	0,001*

*P<0,05

Araştırmaya katılan voleybolcuların watt/kg, işitsel reaksiyon zamanı ve çeviklik değişkenlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Buna karşın, voleybolcuların peak power, ortalama peak power ve görsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (P>0,05).

Çizelge 3.4. Araştırmaya katılan voleybolcularda vücut ağırlığına ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması.

(I) Vücut ağırlığı (kg)	(J) Vücut ağırlığı (kg)	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. hata	P
1. Ölçüm	2. Ölçüm	-0,886	0,270	0,006*
	3. Ölçüm	-1,864	0,497	0,002*
	4. Ölçüm	-2,014	0,557	0,003*
2. Ölçüm	1. Ölçüm	0,886	0,270	0,006*
	3. Ölçüm	-0,979	0,376	0,022*
	4. Ölçüm	-1,129	0,494	0,040*
3. Ölçüm	1. Ölçüm	1,864	0,497	0,002*
	2. Ölçüm	0,979	0,376	0,022*
	4. Ölçüm	-0,150	0,301	0,627

*P<0,05

Araştırmaya katılan voleybolcuların vücut ağırlığına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Bu karşılaştırmalarda 3. ölçüm değerleri 1. ve 2. ölçüm değerlerinden, 2. ölçüm değerleri de 1. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (P<0,05). Buna karşın 3. ölçüm ile 4. ölçüm arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (P>0,05).

Çizelge 3.5. Araştırmaya katılan voleybolcularda anaerobik güç değerlerinden Watt/kg değerine ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması.

(I) Watt/kg (watt/kg)	(J) Watt/kg (watt/kg)	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. hata	P
1. Ölçüm	2. Ölçüm	0,579	0,283	0,062
	3. Ölçüm	0,429	0,203	0,055
	4. Ölçüm	0,693	0,230	0,010*
2. Ölçüm	1. Ölçüm	-0,579	0,283	0,062
	3. Ölçüm	-0,150	0,255	0,567
	4. Ölçüm	0,114	0,180	0,537
3. Ölçüm	1. Ölçüm	-0,429	0,203	0,055
	2. Ölçüm	0,150	0,255	0,567
	4. Ölçüm	0,264	0,196	0,201

*P<0,05

Araştırmaya katılan voleybolcuların anaerobik güç değerlerinden Watt/kg değerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm ile 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmalarda 1. ölçüm değerleri 4. ölçüm değerlerinden, anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Buna karşın 1. ölçüm ile 2 ve 3. ölçüm arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca 2. ölçüm ile 3. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Çizelge 3.6. Araştırmaya katılan voleybolcularda işitsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması.

(I) İşitsel reaksiyon zamanı (ms)	(J) İşitsel reaksiyon zamanı (ms)	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. hata	P
1. Ölçüm	2. Ölçüm	-8,786	2,813	0,008*
	3. Ölçüm	-7,143	2,727	0,021*
	4. Ölçüm	1,000	2,054	0,635
2. Ölçüm	1. Ölçüm	8,786	2,813	0,008*
	3. Ölçüm	1,643	2,839	0,573
	4. Ölçüm	9,786	3,213	0,009*
3. Ölçüm	1. Ölçüm	7,143	2,727	0,021*
	2. Ölçüm	-1,643	2,839	0,573
	4. Ölçüm	8,143	3,115	0,021*

* $P<0,05$

Araştırmaya katılan voleybolcuların işitsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm ile 2 ve 3. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmalarda 1. ölçüm değerleri 2. ve 3. ölçüm değerlerinden, anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Buna karşın 1. ölçüm ile 4. ölçüm arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca 2. ölçüm ile 3. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmezken ($P>0,05$), 2. ölçüm ile 4. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). 3. ölçüm ile 4. ölçüm arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). 4. ölçüm değerleri 2 ve 3. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Çizelge 3.7. Araştırmaya katılan voleybolcularda çeviklik değişkenine ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması.

(I) Çeviklik (sn)	(J) Çeviklik (sn)	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. hata	P
1. Ölçüm	2. Ölçüm	0,461	0,154	0,010*
	3. Ölçüm	-0,051	0,147	0,736
	4. Ölçüm	-0,209	0,130	0,133
2. Ölçüm	1. Ölçüm	-0,461	0,154	0,010*
	3. Ölçüm	-0,512	0,149	0,004*
	4. Ölçüm	-0,670	0,163	0,001*
3. Ölçüm	1. Ölçüm	0,051	0,147	0,736
	2. Ölçüm	0,512	0,149	0,004*
	4. Ölçüm	-0,158	0,165	0,356

*P<0,05

Araştırmaya katılan voleybolcuların çeviklik değerlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm ile 2. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Bu karşılaştırmalarda 1. ölçüm değerleri 2. ölçüm değerlerinden, anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (P<0,05). Buna karşın 1. ölçüm ile 3 ve 4. ölçüm arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (P>0,05). Ayrıca 2. ölçüm ile 3 ve 4. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0,05). Bu karşılaştırmada 2. ölçüm değerleri 3 ve 4. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. 3. ölçüm ile 4. ölçüm arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0,05).

4.TARTIŞMA

Çizelge 3.3'te voleybolcuların peak power, ortalama peak power ve görsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Araştırmaya katılan voleybolcularda vücut ağırlığına ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında çizelge 3.4'e göre 3. ölçüm ile 4. ölçüm arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$).

Araştırmaya katılan voleybolcularda anaerobik güç değerlerinden Watt/kg değerine ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması sonucu çizelge 3.5'te 1. ölçüm ile 2 ve 3. ölçüm arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca 2. ölçüm ile 3. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Çizelge 3.6'da voleybolcularda işitsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması 1. ölçüm ile 4. ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca 2. ölçüm ile 3. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0,05$).

Çeviklik değişkenine ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında çizelge 3.7'de 1. ölçüm ile 3 ve 4. ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$).

Araştırmaya katılan voleybolcuların watt/kg, işitsel reaksiyon zamanı ve çeviklik değişkenlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$) (Çizelge 3.3).

İşitsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında (Çizelge 3.6) 2.ölçüm ile 4. ölçüm arasında; 3. ölçüm ile 4. ölçüm arasında; 1. Ölçüm ile 2 ve 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmalarda 1. ölçüm değerleri 2. ve 3. ölçüm değerlerinden, anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$) (Çizelge 3.6).

Kashihara ve Nakahara (2005)'nin çalışmalarına göre; şiddetli bir egzersizden sonra reaksiyon zamanı (choice reaction time) hızlanmakta, ancak bu hız, egzersiz bitiminden sonraki ilk 8 dakika içinde tespit edilebilmektedir. Bu deneyde reaksiyon zamanı 8-10 dk sonunda, eski değerlerine dönmektedir.

Dawranche ve ark (2006), sabit bisiklet egzersizi esnasında yapılan ölçümlerde reaksiyon zamanının hızlandığını göstermişlerdir.

Collardeau ve ark (2001), koşucularla yaptıkları çalışmalarda, egzersiz sonrası değil; fakat egzersiz esnasında reaksiyon zamanının hızlandığını saptamışlardır.

Dodanlı (2008), süper ligde oynayan hentbolcularla yapmış olduğu çalışmada, işitsel reaksiyon zamanı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Bu da, bizim çalışmamızla çelişmektedir. Bu olumsuzluğun nedeni olarak süper lig ve 3.lig farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan voleybolcuların vücut ağırlığına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm, 2. Ölçüm, 3. Ölçüm ve 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$) (Çizelge 3.4). Bu karşılaştırmalarda 3. ölçüm değerleri 1. ve 2. ölçüm değerlerinden, 2. ölçüm değerleri de 1. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$) (Çizelge 3.4).

Ergül (1995) bayan voleybolcular üzerinde yaptığı çalışmada vücut ağırlık ortalamasını $64,09\pm 6,25$ kg. olarak bulmuştur. Hakinen (1989) bayan voleybolcular üzerinde yaptığı çalışmada vücut ağırlık ortalamasını 69,7 kg, İkinci (2005) çalışmada vücut ağırlık ortalamasını $68,53\pm 5,83$ kg, Eler ve ark (2000) vücut ağırlık ortalamasını 64,73 kg. Cavas ve ark (2004) vücut ağırlık ortalamasını 62,30 kg. olarak bulmuşlardır.

Koç ve ark (2007) elit voleybolcularla yaptıkları çalışmada voleybolcuların vücut ağırlığı ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç

bizim çalışmamızla çelişmektedir. Vücut ağırlıklarındaki artışın nedeni olarak, yaptığımız çalışmada sezon süresince voleybolcuların düzenli bir beslenme programı uygulamamasından ya da beslenme programına uymamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan voleybolcuların anaerobik güç değerlerinden Watt/kg değerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm ile 4. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmalarda 1. ölçüm değerleri 4. ölçüm değerlerinden, anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$) (Çizelge 3.5).

Gücü (1998), bayan basketbolcularda yapmış olduğu çalışmada, watt/kg değerine ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlamamıştır. Bu çalışmayla çelişkili olması ve istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmasının nedeninin, yapılan antrenmanların anaerobik düzeyde yetersiz olduğu düşünülmektedir.

Kanada Bayan Milli Voleybol takımı üzerinde yapılan araştırmada bu takımın anaerobik güç ortalama değeri 110,0 kg m/sn olarak tespit edilmiştir (Kaynak 1997). Gökdemir ve ark (1999) , 16-17 yaş grubu güreşçiler ile yaptıkları çalışmada güreşçilerin antrenman öncesi anaerobik güç değerleri $113,98\pm 15,63$ antrenman sonrası anaerobik güç değeri $117,89\pm 15,41$ olarak bulunmuştur.

Gökbel ve ark (1995) Watt/kg değerini $6,9\pm 0,8$ (w/kg) olarak bulmuşlardır. Bradley ve ark (1995) Watt/kg değerini $5,3\pm 0,7$ (w/kg) olarak bulmuşlardır.

David ve ark (1995) 1992-1993 ölçümlerinde; 1992 de $8,44$ (w/kg), 1993 de ise $8,51$ (w/kg) değerlerine ulaşmışlardır.

Araştırmaya katılan voleybolcuların çeviklik değerlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm ile 2. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmalarda 1. ölçüm değerleri 2. ölçüm değerlerinden, anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$) (Çizelge 3.7).

Ayrıca çeviklik değişkenine ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında (Çizelge 3.7) 2. ölçüm ile 3 ve 4. ölçüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmada 2. ölçüm değerleri 3 ve 4. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Piper (2009) yaptığı çalışmada T-test sonuçlarını istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur. Bu çalışmada bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Royer (2008)'in çalışmasına göre; 17 bayan üzerinde uyguladığı T-Test sonucunu anlamsız bulmuştur. Bu sonuç bizim çalışmamızla çelişmektedir. T testi ölçümlerindeki artışın, çalışmaya katılan gönüllülerin yaş farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Molenaar (2009), bayan voleybolcularda yaptığı çalışmada; sezon öncesi, sezon arası ve sezon sonrası T-test sonuçlarına göre istatistiksel anlamda anlamlı farklılık tespit etmiştir. Molenaar (2009)'ın 1. ve 2. ölçüm değerleri anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Fakat 2. ölçüm değerleri 3. ve 4. Ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında değerler anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu olumsuzluğun nedeni hazırlık dönemi sonrası, müsabaka dönemi arası ve sezon sonundaki antrenman yüklemelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Voleybolcuların farklı dönemlerde alınan ölçümleri sonucunda vücut ağırlığı, işitsel reaksiyon zamanı, çeviklik ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı farkların olduğu gözlemlenmiştir. Bu farkların olumsuz yönde olması, gerek hazırlık döneminde gerekse müsabaka döneminde yeterli düzeyde antrenman yapılmadığı yada sporcuların gereken uygulamaları tam anlamıyla yerine getirmedikleri ifade edilebilir.

Öte yandan voleybolcuların peak power, ortalama peak power ve görsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerinin karşılaştırılmasında, hazırlık dönemi öncesi, hazırlık dönemi sonrası, müsabaka dönemi arası ve müsabaka dönemi sonrası alınan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmaması, sezon süresince anaerobik çalışmaların bu yönde önem kazandığı şeklinde ifade edilebilir.

Vücut ağırlığı ile ilgili olarak çıkan sonuçların, düzensiz bir diyet uygulanmasından kaynaklandığı yada uygulanan antrenmanların yetersizliğinden olabileceği söylenebilir.

Öneriler;

- Yapılan bu çalışma üst düzeyde bir takıma uygulanabilir.
- Teknikle ilgili parametrelerinde sezon süresince incelemeye alınmasını sağlayarak, alınan ölçümlerle karşılaştırılması yapılabilir.
- Farklı iki takımın sezon süresince ölçümleri alınarak birbirleriyle karşılaştırılması yapılabilir.
- Farklı testler uygulanarak, ölçülen özelliklerle karşılaştırılması yapılabilir.

6. ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bayan Voleybolcularda Reaksiyon Zamanı, Çeviklik ve Anaerobik Performanstaki Değişimlerin Sezon Süresince İncelenmesi

“Serdar BÜYÜKİPEKÇİ”

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
YÜKSEKLİSANS TEZİ/KONYA-2010**

Bu çalışmada, bayan voleybolcularda reaksiyon zamanı, çeviklik ve anaerobik performanstaki değişimlerin sezon süresince incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya, Erciyes Üniversitesi Gençlik ve Spor Kulübü Voleybol takımından toplam 14 gönüllü sporcu katılmıştır. 2009-2010 sezonu 3. Ligde mücadele eden takım oyuncularının hazırlık dönemi öncesi, hazırlık dönemi sonrası, müsabaka dönem arası ve müsabaka dönem sonrası olmak üzere; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, reaksiyon zamanı, anaerobik güç testi ve çeviklik testi ölçümleri alınmıştır.

Araştırmaya katılan voleybolcuların çeviklik değerlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında 1. Ölçüm ile 2. Ölçüm arasında, anaerobik güç değerlerinden Watt/kg değerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında 1. Ölçüm ile 4. Ölçüm arasında, işitsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında, 1. Ölçüm ile 2 ve 3. Ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Buna karşın çeviklik değişkenine ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında 1. ölçüm ile 3 ve 4. ölçüm arasındaki farklılık ve işitsel reaksiyon zamanına ilişkin ölçümlerin çoklu karşılaştırılması 1. ölçüm ile 4. ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$).

Sonuç olarak; voleybolcuların farklı dönemlerde alınan vücut ağırlığı, işitsel reaksiyon zamanı, çeviklik ve anaerobik güç ölçüm değerlerinde anlamlı farkların olduğu gözlemlenmiştir. Bu farkların olumsuz yönde olması, gerek hazırlık döneminde gerekse müsabaka döneminde yeterli düzeyde antrenman yapılmadığı yada sporcuların gereken uygulamaları tam anlamıyla yerine getirmedikleri ifade edilebilir.

Anahtar Sözcükler: Anaerobik Performans; Çeviklik; Reaksiyon Zamanı; Voleybol.

7. SUMMARY

The Effect of Changes in Reaction Time, Agility and Anaerobic Performance During the all Season in Female Volleyball Players

In this study, to investigate the changes of the reaction time, agility, and anaerobic performance during the season was women's volleyball player.

Research, Erciyes University Youth and Sports Volleyball Club team total of 14 volunteers took part in sports. Measurements were taken preparation period prior to the preparation period after the contest period, and between competition period, then about to be, height, body weight, reaction time, anaerobic power test, agility test, 2009-2010 season 3 in the league to fight a team of players.

Volleyball players participated in the research of the agility metrics to compare the values 1 Measurements with 2 Between measurements, anaerobic power values Watts / kg for the comparison of measurements on 1 4th measurement Between measurements, the comparison of measurements on auditory reaction time, 1 Measurements with 2 and 3 A statistically significant difference between the measurements was found ($P < 0.05$). Multiple variables related to agility, whereas the comparison of measurements 1 measurements with 3 and 4 The differences between the measurement and comparison of multiple measurements on auditory reaction time 1 4th measurement There was no statistically significant differences between measurements ($P > 0.05$).

As a result, taken at different times of volleyball players, weight, visual reaction time, agility and anaerobic power were observed and no significant differences in measured values. This difference is in the negative direction, both during the preparation period, both events did not have adequate training or practices of athletes should be expressed not fully met.

Key Words: Anaerobic Performance; Agility; Reaction Time; Volleyball.

8.KAYNAKLAR

1. Ando S, Kida N, Oda S. Retention of practice effects on simple reaction time for peripheral and central visual fields. *Perceptual and Motor Skills*. 2004; 98(3): 897-900.
2. Armstrong N, Welsman JR, Chia MYH. Short term power output in relation to growth and maturation, *Br. J. Sports Med*. 2001; 35: 118-124.
3. Armstrong N, Welsman JR, Kirby BJ. Performance on the Wingate anaerobic test and maturation, *Pediatr. Exerc. Sci*. 1997; 9: 253-261.
4. Armstrong N, Welsman JR, Williams CA, Kirby BJ. Longitudinal changes in young people's short-term power output, *Med. Sci. Sports Exerc*. 2000; 32 (6): 1140- 1145.
5. Astrand PO, Rodahl K. *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. First Edition. New York: Mc Graw Hill Book Company.1986.
6. Bar-Or O. The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity, *Sports Medicine*. 1987; 4: 381-394.
7. Bar-Or O, Dotan R, Inbar O, Rothstein A, Karlsson J, Tesch P. Anaerobic capacity and muscle fiber type distribution in man, *International Journal of Sports Medicine*. 1980; 1: 82-85.
8. Barral J, Debu B. Aiming in adults: Sex and laterality effects. *Laterality: Assymetries of Body, Brain and Cognition*. 2004; 9(3): 299-312.
9. Barthélémy S, Boulinguez P. Orienting visuospatial attention generates manual reaction time asymmetries in target detection and pointing. *Behavioral Brain Research* 2002; 133(1): 109-116.
10. Beneke R, Pollmann C, Bleif I, Leithamser RM, Hütler M. How anaerobic is the Wingate anaerobic test for Humans? *European Journal of Applied Physiology*. 2002; 87: 388-392.
11. Bernard T, Giacomoni M, Gavary O, Seymat M, Falgairette G. Time of day effect in maksimal anaerobic leg exercise, *Eur J. Appl. Physiol*. 2005; 57: 677.
12. Blatter K, Graw P, Munch M, Knablauch V, Wirz-Justice A, Cajochen C. Gender and age differences in psychomotor vigilance performance under differential sleep pressure conditions. *Behavioural Brain Research* 2006; 168: 312-317.
13. Blimkie CJR, Roache P, Hay JT, Bar-Or O. Anaerobic power of arms in teenage boys and girls: relationship to lean tissue, *Eur. J Appl. Physiol*. 1988; 57: 677- 683.
14. Bouchard C, Taylor AW, Dulac S. Testing anaerobic power and capacity, "Physiological testing of the high-performance athlete", (Ed. J.D. MacDougall, H.A., Wenger, H.J., Green)'de, II.baskı, Canadian Association of Sport Science, Human Kinetics Books, Champaign Illinois. 1991; 175-222.
15. Boulinguez P, Barthélémy S, et al. Influence of the movement parameter to be controlled on manual RT asymmetries in right-handers. *Brain and Cognition*. 2000; 44(3): 653-661.
16. Bradley C, Matthew T, Everett A. Lower and upper body anaerobic performance in male and female adolescent athletes. *Medicine ans Science in Sports and Exercise*. 1995; 235-241.
17. Briggs T. The relationship between performance measures and agility tests for NCCA division female volleyball players. In partial fulfillment of the requirements for the degree master of science in kinesiology. 2007; 8-10.

18. Brown LE, Ferrigno VA, Santana JC. Training for Speed, Agility and Quickness. Human Kinetics, Champaign, IL. 2000.
19. Cavas L, Dağlıoğlu Ö, Hazar M, Gürler S, Cavas B, Yurdakoç K. Skin Folds, Estimated Percentage Body Fat, Total Body Fat Weight and Fat-free Body Mass in the Female and Male Turkish Athletes, 13th Balkan Sports Medicine Conference Held in- Drama-Greece. 2004; 68-69.
20. Chelladurai P. Manifestations of agility. Journal of the Canadian Association of Health, Physical Education and Recreation. 1976; 42 (3): 36-41.
21. Chelladurai P, Yuhasz MS. Agility performance and consistency. Canadian Journal of Applied Sport Sciences. 1977; 2: 37-41.
22. Chromiak JA, Smedley B, Carpenter W, Brown R, Koh YS, Lamberth JG. Effect of a 10-week strength training program and recovery drink on body composition, muscular strength and endurance, and anaerobic power and capacity, Nutrition. 2004; 20 (5): 420-7.
23. Collardeau M, Brisswalter J, Audiffren M. Effects of a prolonged run on simple reaction time of well-trained runners. Perceptual and Motor Skills. 2001; 93(3): 679.
24. Dane S, Erzurumluoğlu A. Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players. International Journal of Neuroscience. 2003; 113(7): 923-929.
25. David W. Intermediate and long-term anaerobic performance of elite Alpine skiers. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1995; 305-309.
26. Davranche K, Audiffren M, Denjean A. A distributional analysis of the effect of physical exercise on a choice reaction time task. Journal of Sports Sciences. 2006; 24(3): 323-330.
27. De Ste Croix MBA, Armstrong N, Chia MYH, Welsman JR., Parsons G, Sharpe P. Changes in short-term power output in 10 to 12 year old, Journal of Sports Sciences. 2001; 19: 141-148.
28. Dodanlı O. Futbol ve hentbol süper liginde mücadele eden takımların kaleci ve diğer mevki oyuncularının görsel ve işitsel reaksiyon zaman farklarının belirlenmesi, Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Sağ.Bil.Ens. 2008; 41-43.
29. Dore E, Bedu M, França NM, Diallo O, Duche P, Van Praagh E. Testing peak cycling performance effects of braking force during growth, Med. Sci. Sports Exerc. 2000; 32(2): 493-498.
30. Dore E, Diallo O, Franca NM, Bedu M, Van Praagh E. Dimensional changes cannot account for all differences in short-term cycling power during growth, Int. J. Sports Med. 2000; 21(5): 360-365.
31. Dotan R, Bar-Or O, Load optimization for Wingate anaerobic test, Eur. J. Appl. Physiology. 1983; 51: 409-417.
32. Duche P, Ducher G, Lazzar S, Dore E, Tailhardat M, Bedu M. Peak power in obese and nonobese adolescents: effects of gender and braking force, Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34 (12): 2072-2078.
33. Edgerton VR, Roy RR, Gregor RJ, Rugg S. Human muscle power "Morphological Basis of Skeletal Muscle Power Output", (ed. N.L. Jones, N. MacCartney, A.J. MacComas)'da, Human Kinetics, Champaign IL. 1986; 43-64.

34. Eler N, Sevim Y, Büyükyazı G. Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenman Metodunun Üst Düzey Bayan Voleybolcuların Bazı Motorik ve Fizyolojik Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara, Sim Matbaacılık. 2000; 29-36.
35. Ergül F. Elit Olan ve Olmayan Bayan Voleybolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profillerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara. 1995; 45-47.
36. Etnyre B, Kinugasa T. Postcontraction influences on reaction time (motor control and learning). *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2002; 73(3): 271-282.
37. Evans JA, Quinney HA. Determination of resistance settings for anaerobic power testing, *Canadian Journal of Applied Sport Sci*. 1981; 6: 53-56.
38. Falk B, Bar-Or O. Longitudinal changes in peak aerobic and anaerobic mechanical power of circumpubertal boys, *Pediatr. Exerc. Sci*. 1993; 5: 318-331.
39. Fontani G, Lodi L, Felici A, Migliorini S, Corradeschi F. Attention in athletes of high and low experience engaged in different open skill sports. *Perceptual and Motor Skills*. 2006; 102(3): 791-816.
40. Ganong WF. *Review of Medical Physiology*. San Francisco. McGraw –Hill. 2001; 49-51.
41. Goslin BR, Graham TE. A comparison of anaerobic components of O₂ debt and the Wingate test, *Can. J. Appl. Sports Sci*. 1985; 10(3): 134-140.
42. Gökbel H, Dölek Ç. Wingate testi sonrası laktik asit ve total testosteron değerleri. *Spor Hekimliği Dergisi*. 1995; 30: 145-152.
43. Gökdemir K, Çeker B, Cicioğlu İ. Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-17 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Dergisi*. 1999; 1:36-43.
44. Guyton A, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*. Eleventh Edition. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2006; 3: 125-126.
45. Gücü HK. 1. ve 2. lig bayan basketbol takım oyuncularının bazı anaerobik güç parametrelerinin karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1998; 32-34.
46. Hakinen K. Maximal Force Explosive Strength and Speed in Female Volleyball and Basketball Players. *JHMS*. 1989;16: 291-300.
47. Hautier CA, Linossier MT, Belli A, Lacour JR, Arsac LM. Optimal velocity for maximal power production in non-isokinetic cycling is related to muscle fibre type composition, *Eur J Appl Physiol. Occup. Pyysiol*. 1996; 74: 114-118.
48. Hazar F. Badmintonda Çevikliğin Performansa Etkisi ve Çevikliği Geliştirici Antrenman Uygulamaları. *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, 2005; 39.
49. Horrey WJ, Wickens CD. Examining the impact of cell phone conversations on driving using meta-analytic techniques. *Human Factors* 2006; 48(1): 196.
50. Inbar O, Bar-or O, Skinner JS. The wingate anaerobic test, *Human Kinetics, Champaign, III*. 1996; 126-127.
51. Inbar O, Bar-Or O. Anaerobic characteristics in male children and adolescent, *Medicine and science in sport and exercise*. 1986; 18 (3): 264-269.

52. İkinci Ö. 2004-2005 Türkiye Birinci Lig Bayanlar Voleybol Takımlarında Yer Alan Sporcuların Vücut Kompozisyonu, Dikey ve Yatay Sıçrama Profillerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Adana. 2005; 56-57.
53. Jacobs I, Tesch PA, Bar-Or O, Karlsson J, Dotan R. Lactate in human skeletal muscle after 10 and 30 s of supramaximal exercise. *J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol.* 1983; 55 (2): 365-367.
54. Kashihara K, Nakahara Y. Short-term effect of physical exercise at lactate threshold on choice reaction time. *Perceptual and Motor Skills.* 2005; 100(2): 275-281.
55. Kaynak K. Türkiye 2.liginde Yer Alan Bazı Voleybol Takım Oyuncularının Müsabaka Dönemindeki Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Kayseri. 1997; 56-57.
56. Koç H, Özcan K, Pulur A, Ayaz A. Elit bayan hentbolcular ve voleybolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2007; 3: 123-128.
57. Kosinski R J. A Literature Review on Reaction Time. 2006; 4: 58-62.
58. Koşar ŞN, Hazır T. Wingate anaerobik güç testinin güvenilirliği, *Spor Bilimleri Dergisi.* 1994; 4(7): 21-30.
59. Kluka DA, Dunn P. *Winning edge series, Volleyball 4th Ed.* Boston, Ma McGraw-Hill. 2000; 48-49.
60. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2004; 38(1): 11-25.
61. Lee JD, Caven B, Hake S, Brown TL. Speech-based interaction with invehicle computers: The effect of speech-based e-mail on drivers' attention to the roadway. *Human Factors.* 2001; 43(4): 631.
62. Lemmink K.A.P.M, Elferink-Gemser MT, Visscher C. Evaluation of the reliability of two field hockey specific sprint and dribble tests in young field hockey players. *British Journal of Sports Medicine.* 2004; 38: 138-142.
63. Lord S, Matters RB, St George R, Thomas M, Bindon J, Chan K, Collings A, Haren L. The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Australasian Journal on Ageing.* 2006; 25(1): 36-42.
64. Luce RD. *Response Times: Their Role in Inferring Elementary Mental Organization.* New York: Oxford University Press 1986; 143-144.
65. Luchies CW, Schiffman J, Richards LG, Thompson MR, Bazuin D, DeYoung AJ. Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. *The Journals of Gerontology.* 2002; Series A 57(4): 246.
66. Luebbbers PE, Potteiger JA, Hulver MW, Thyfault JP, Carper MJ, Lockwood RH. Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power, *J. Strength Cond. Res.* 2003; 17 (4): 704-709.
67. MacDougall J, Wenger HA, Green HJ. *Physiological testing of the elite athlete, USA,* Movement Publications. Inc. 1982.
68. Makrides L, Heigenhauser GJF, McCartney N, Jones NL. Maximal short term exercise capacity in healthy subjects aged 15-70 years. *Clinical Science.* 1985; 69: 197-205.

69. Marsh GD, Paterson DH, Govindasamy D, Cunningham DA. Anaerobic power of the arms and legs of young and older men, *Experimental Physiology*. 1999; 84: 589-597.
70. Martin RJF, Dore E, Hautier CA, Van Praagh E, Bedu M. Short term peak power changes in adolescents of similar anthropometric characteristics, *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003; 35 (8): 436-440.
71. Martin RJF, Dore E, Twisk J, Van Praagh E, Hautier CA, Bedu M. Longitudinal changes of maximal short-term peak power in girls and boys during growth, *Med. Sci. Sports Exerc.* 2004; 36 (3): 498-503.
72. Masanobu A, Choshi K. Contingent muscular tension during a choice reaction task. *Perceptual and Motor Skills*. 2006; 102(3): 736-747.
73. Maud PJ, Shultz BB. Norms for the wingate anaerobic test with comparison to another similar test, *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1989; 60 (2): 144- 151.
74. McManus AM, Armstrong N, Williams CA. Effect of training on the anaerobic power and anaerobic performance of prepubertal girls, *Acta Paediatr.* 1997; 86: 456-459.
75. McMorris T, Graydon J. The effect of incremental exercise on cognitive performance. *International Journal of Sport Psychology*. 2000; 31: 66-81.
76. Medbo JI, Burgers S. Effect of training on the anaerobic capacity. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1990; 22 (4): 501-507.
77. Miller JO, Low K. Motor processes in simple, go/no-go, and choice reaction time tasks: a psychophysiological analysis. *Journal of experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2001; 27: 266.
78. Molenaar JA. A comparison of conditioning levels between off season and competition season for division II women's volleyball. Submitted to Northern Michigan University in partial fulfillment of the requirements for the degree of masters of science. 2009; 12-13.
79. Nindl BC, Mahar MT, Harman EA, Patton JF. Lower and upper body anaerobic performance in male and female adolescent athletes, *Med. Sci. Sports Exerc.* 1995; 27: 235-241.
80. Orkunoğlu O. *Antrenör Taktikleri, Karatepe Yayınları*. Ankara. 1997; 3: 43.
81. Parker DF, Carriere L, Hebestreit H, Bar-Or O. Anaerobic endurance and peak muscle power in children with spastic cerebral palsy, *Am. J. Dis. Child.* 1992; 146(9): 69-73.
82. Piper B. The effect of PNF stretching on the agility of high school athletes. California University of Pennsylvania in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. 2009; 18-20.
83. Redfern MS, Muller M, Jennings JR, Furman JM. Attentional dynamics in postural control during perturbations in young and older adults. *The Journals of Gerontology*. 2002; 57(8): 298.
84. Reilly T, Down A. Investigation of circadian rhythm in anaerobic power and capacity of the legs. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 1992; 32: 343-347.
85. Richard CM, Wright RD, Ee C, Prime SL, Shimizu U, Vavrik J. Effect of a concurrent auditory task on visual search performance in a driving-related image-flicker task. *Human Factors*. 2002; 44(2): 108.
86. Rogers MW, Johnson ME, Martinez KM, Mille ML, Hedman LD. Step training improves the speed of voluntary step initiation in aging. *The Journals of Gerontology*. 2003; 58(1): 46-52.

87. Rose SA, Feldman JF, Jankowski JJ, Caro DM. A longitudinal study of visual expectation and reaction time in the first year of life. *Child Development*. 2002; 73(1): 47.
88. Rotstein A, Dotan R, Bar-Or O, Tenenbaum G. Effect of training on anaerobic threshold, maximal aerobic power and anaerobic performance of preadolesan boys. *Int. J. Sport Med*. 1986; 7 (5): 281-286.
89. Royer VR. Acute effects of different stretching protocols on fitness performance in middle scholl aged participants. Fort he degree of master of Education in Kinesiology. 2008; 28-42.
90. Sayers M. Running techniques for field spot players. *Sports coach*. 2000; 26-27.
91. Scott CB, Roby FB, Lohman TG, Bunt JC. The maximally accumulated oxygen deficit as an indicator of anaerobic capacity, *Med. Sci. Sports Exerc*. 1991; 23 (5): 618-624.
92. Silverman IW. Sex differences in simple visual reaction time: a historical meta-analysis (sports events). *Sex Roles: A Journal of Research*. 2006; 54(1- 2): 57-69.
93. Soussi N, Gauthier A, Sesboü B, Larue J, Davenne D. Circadian rhythms in two types of anaerobic cycle leg exercise: force-velocity and 30-s Wingate test, *Int. J. Sports Med*. 2004; 25: 14-19.
94. Şimşek B. Bayan Voleybolcu Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt ekstremite Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ankara. 2002; 76-78.
95. Takahashi M, Nakata A, Haratani T, Ogawa Y, Arito H. Post-lunch nap as a worksite intervention to promote alertness on the job. *Ergonomics*. 2004; 47(9): 1003-1013.
96. Trimmel M, Poelzl G. Impact of background noise on reaction time and brain DC potential changes of VDT-based spatial attention. *Ergonomics*. 2006; 49(2): 202-209.
97. Van den Berg J, Neely G. Performance on a simple reaction time task while sleep deprived. *Perceptual and Motor Skills*. 2006; 102(2): 589-600.
98. Van Praagh E, Dore E. Short-term muscle power during growth and maturation, *Sports Med*. 2002; 32: 701-728.
99. Van Praagh E, Felmann N, Bedu M, Falgairette G, Coudert G, Gender J. Gender difference in the relationship of anaerobic power output to body composition in children, *Pediatr. Exerc. Sci*. 1990; 2: 336-348.
100. Viera B. From Volley Ball to Volleyball, *Coaching Volleyball*. 2001;18,5:10-13.
101. Weinstein Y, Bediz C, Dotan R, Falk B. Reliability of peak-lactate heart rate and plasma volume following the Wingate test, *Med Sci Sports Exerc*. 1998; 30 (9): 456-460.
102. Welsman JR, Armstrong N, Kirby BJ, Winsley RJ, Parsons G, Sharpe P. Exercise performance and magnetic resonance imaging-determined thigh muscle volume in children, *Eur. J. Appl. Physiol*. 1997; 76: 92-97.

EK-C: Uygulanan Antrenmanlar

DÖNEMLERE GÖRE UYGULANAN ANTRENMANLAR	
HAZIRLIK DÖNEMİ	adet
Aerobik Dayanıklılık	4
Genel Kuvvet	3
Maksimal Kuvvet	3
Esneklik	4
Hareketlilik	2
Kuvvette Devamlılık	2
Süratte Dayanıklılık	2
Sürat	3
Çabuk Kuvvet	2
Koordinasyon	3

MÜSABAKA DÖNEMİ	adet
Sürat	2
Çabukluk	2
Esneklik	3
Hareketlilik	3
Patlayıcı Kuvvet	2
Koordinasyon	4

10. ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Konya'da doğdu. İlk ve ortaöğretimini Konya'da tamamladı. 2002 yılında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunu kazanarak 2006 yılında Antrenörlük Eğitimi Bölümü birincisi olarak mezun oldu.

2009 yılında Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir.