

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**“BAYAN VOLEYBOLCULARDA EGZERSİZİN SİNİR SİSTEMİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN PLAZMA GLUKOZ, İNSULİN, KORTİZOL, BRAIN DERIVED
NÖROTOPIK FAKTÖR (BDNF) VE İNSULİN LİKE GROWTH FAKTÖR 1 (IGF-1)
DÜZEYLERİ İLE İNCELENMESİ”**

Özgür DİNÇER

**Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
Beden Eğitimi ve Spor Programı İçin Öngördüğü
BİLİM UZMANLIĞI
DOKTORA TEZİ
Olarak hazırlanmıştır.**

**KOCAELİ
2011**

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**“BAYAN VOLEYBOLCULARDA EGZERSİZİN SİNİR SİSTEMİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN PLAZMA GLUKOZ, İNSULİN, KORTİZOL, BRAIN DERIVED
NÖROTOPIK FAKTÖR (BDNF) VE İNSULİN LİKE GROWTH FAKTÖR 1 (IGF-1)
DÜZEYLERİ İLE İNCELENMESİ”**

Özgür DİNÇER

**Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora
programı için öngördüğü
DOKTORA TEZİ
Olarak hazırlanmıştır.**

**Doç. Dr. Tuncay Çolak
Yrd. Doç. Dr. Betül Bayazıt**

**KOCAELİ
2011**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

iMZA

Başkan(Danışman)

Üye

Üye

Üye

Üye

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2011

Prof.Dr.Ümit BİÇER
Enstitü Müdürü
Mühür

ÖZET

Fiziksel aktivitede bulunmak, sinir dokusunu etkileyen kan parametrelerinde değişikliklere sebep olabileceği gibi sinir aktivitesinde pozitif ve negatif etkilere de neden olabilir. Bu çalışmada; Bayan Voleybolcularda, Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) parametrelerinin hazırlık kamp dönemi öncesi ile sonrası ve maç öncesi ile sonrası gibi ağır aktivitelerden sonra kandaki düzeylerinde değişiklik olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmaya, yaş ortalaması (21,7±1,71) olan 20 profesyonel bayan voleybol oyuncusu ve yaş ortalaması (21,1±2,02) olan 20 sedanter kişi alınmıştır.

Haftada en az 8 saat antrenman yapan ve en az 7 yıldır voleybol oynayan profesyonel bayan voleybol oyuncusu ile aktif olarak herhangi bir spor faaliyetinin içinde olmayan kontrol grubunu oluşturan kişiler, çalışmaya uygun olarak kabul edilmiştir.

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.00 paket programda yapılmıştır. Elde edilen verilere betimsel istatistiksel işlemler (ortalama, standart sapma) uygulandıktan sonra gruplar arasındaki farklar Wilcoxon Sign Rang Test ve Mann Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmıştır.

Değerlendirmeye alınan sporcular ve kontrol grubunun kilo ve boy ölçüleri yapıldı. Tüm deneklerin, antropometrik ölçümleri (alt ekstremite, uyluk, bacak, kol, ön kol, ve el uzunluğu ile çevre ölçüsü) yapılmıştır. Oyuncuların Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) düzeylerine voleybol branşında yüklenmenin en yoğun yapıldığı genel ve özel hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile maç öncesi ve sonrası kan alınarak yapılmıştır. Aynı ölçümler, bir defa voleybol oyuncularının ölçümleri tamamlandıktan sonra kontrol grubuna da uygulanmıştır.

Sonuç olarak; voleybolcuların hazırlık dönemi öncesi ve sonrası BDNF değerlerinde uzun süreli düzenli egzersiz yapmasına bağlı olarak yükselme yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Müsabaka öncesi ve sonrası IGF-1 ve Kortizol değerlerinde stres ortamına ve kassal aktiviteye bağlı olarak artış yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur (P<0,05).

Anahtar Kelimeler: Voleybol, Hazırlık Dönemi, Müsabaka, BDNF, IGF 1, GLukoz, Insulin, Kortizol.

ABSTRACT

Changes of Plasma Glucose, Insulin, Cortisol, Brain Derived Neurotropic Factor (BDNF) and Insulin like Growth Factor 1 (IGF-1)'s level in blood might result from nerve tissue.

Participant physical activities may cause certain changes in blood parameters while effects on nerve tissues. They may also cause possible tissue damage or decline in nerve activity. That is why, we aimed to examine whether there is a change in the level of Plasma Glucose, Insulin, Cortisol, Brain Derived Neurotropic Factor (BDNF) and Insulin like Growth Factor 1 (IGF-1) before/after exercise and competition which are heavy activities.

Participants consisted of 20 professional female volleyball players whose mean age was $21,7 \pm 1,71$ and 20 sedentary women (control group) whose mean age was $21,1 \pm 2,02$.

Professional female volleyball players who train minimum 8 hours in a week and have played volleyball minimum 7 years and control group women who do not actively do any sportive activities participated to the research.

The data were analyzed in SPSS 15.00 package program. After applying descriptive statistics (mean and standard deviation) to the data, differences between groups were evaluated by Wilcoxon Sign Rang Test and Mann Whitney U. Level of significant was determined to be 0,05.

Participants weight and height measurements were taken. Anthropometric measurements (lower extremity, thigh, leg, arm, forearm and hand length and girth) were conducted and participants level of Plasma Glucose, Insulin, Cortisol, Brain Derived Neurotropic Factor (BDNF) and Insulin like Growth Factor 1 (IGF-1) were examined by drawing blood before and after preparatory period in which trainings are very intense, and before and after the match. The same measurements were conducted for the control group after volleyball players had been completed measurements.

As a result, positive and significant differences were found in volleyball players in the preparatory period and during competitions ($P < 0,05$). It was discovered that regular long-term training depend on rise BDNF level enhancement in volleyball players right along with stress atmosphere and muscular activity depend on rise IGF-1 and Cortisol levels significant differences were found in volleyball players.

Key Words: Volleyball, Preparatory Period, Competition, BDNF, IGF 1, Glucose, Insulin, Cortisol.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince beni yetiőtiren ve yardımlarını hiç esirgemeyen hocam Doç.Dr. Tuncay Çolak'a ve aileme, tez çalışmalarımda danışmanlığını ve desteğini her zaman gördüğüm Yrd.Doç.Dr. Betül Bayazıt'a, değerli katkılarından dolayı Doç.Dr. Hale Maral Kır'a, Arş.Gör. Ümit Bilgili ve tez yazımında ve bu süre içerisinde gösterdiği destek ve yardımlardan dolayı Öğr.Gör. Serap Çolak'a, Öğr.Gör. İhsan Sarı'ya, Ebru Ören'e ve Elif Ören'e saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
JURİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
RESİMLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Voleybol	4
2.1.1.Dünyada Voleybol	5
2.1.2.Türkiye’de Voleybol	5
2.1.3.Voleybol’da Mevkiler ve Özellikler	6
2.1.3.1.Pasör (Oyun Kurucu)	6
2.1.3.2.Orta Oyuncu	7
2.1.3.3.Köşe Hücumcu (Smaçör)	8
2.1.3.4.Pasör Çaprazı (Üniversal Oyuncu)	9
2.1.3.5.Libero	9
2.1.3.6.Yedinci oyuncu	10
2.1.3.7. Voleybolcuların Mevkilerine Bağlı Fiziksel Fizyolojik Özellikleri	11
2.2.Voleybolda Motorik ve Fizyolojik Özellikler	11
2.2.1.Motorik Özellikler	11
2.2.2.Fizyolojik Özellikler	12

2.2.2.1.Voleybolda Vücut Tipleri	12
2.3.Takım Kuruluş Yapıları (Sistemler)	12
2.3.1.Servis Manşeti	13
2.4.Voleybol ve Antrenman	13
2.4.1.Voleybolda Antrenman	13
2.4.2.Fiziksel Hazırlık	14
2.4.2.1.Fiziksel Hazırlıkta Hedefler ve Görevler	14
2.4.2.2.Voleybol Oyununun Fiziksel Gereksinimleri	15
2.4.2.3.Antrenman-Yüklenme Faktörleri	15
2.5.Voleybolda Psikolojik Stresle Baş Etmek	16
2.5.1.Stres	16
2.5.2.Voleyboldaki Stres Kaynakları	16
2.5.3.Stres Tepkileri	16
2.6.Voleybolda Dönemleme (Periyodlama)	16
2.6.1.Hazırlık Dönemi	17
2.6.2.Müsabaka Dönemi	22
2.6.3.Geçiş Dönemi	22
2.7. Merkezi Sinir Sistemi	22
2.7.1.Sinir Sistemi	24
2.7.1.1.Sinir Hücresi	24
2.8. Limbik Sistem	25
2.9. Kortizol Hormonu ve Etkileri	25
2.10. Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) ve Büyüme Hormonu (GH)	28
2.10.1. Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri	28
2.10.2. İşlevleri	28

2.10.3. Büyüme Hormonunun İnsulin Benzeri-Büyüme Faktörleri ile İlişkisi	29
2.11. İnsulin ve Glukoz	29
2.12. Brain Derived Nöropatik Faktör (BDNF)	30
3. MATERYAL VE METOD	32
3.1. Araştırma Grubu	32
3.2. Verilerin Toplanması	32
3.3. Araştırma Araçları	37
3.4. Araştırma Analizi	44
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	56
6.1.Sonuçlar	56
6.2.Öneriler	57
7. KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ	62
EKLER	63

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 1. Pasör	7
Resim 2. Orta Oyuncu	8
Resim 3. Köşe Hücümçusu (Smaçör)	9
Resim 4. Pasör Çaprazı	9
Resim 5. Libero	10
Resim 6. Sinir Sisteminin Yapısı	23
Resim 7. Otonom Sinir sistemi	24
Resim 8. Sinir Hücresi (Nöron)	25
Resim 9. Limbik Sistem	25
Resim. 10. Santrifüj Cihazı	33
Resim.11. Alt Ekstremitte Uzunluk Ölçüm Resmi.	37
Resim.12. Uyluk Uzunluk Ölçüm Resmi.	38
Resim.13. Bacak Uzunluk Ölçüm Resmi.	38
Resim.14. Kol Uzunluk Ölçüm Resmi.	39
Resim.15. Ön Kol Uzunluk Ölçüm Resmi.	39
Resim.16. El Uzunluk Ölçüm Resmi.	40
Resim.17. Uyluk Ölçüm Resmi.	40
Resim.18. Bacak Çevre Ölçüm Resmi.	41
Resim.19. Kol Çevre Ölçüm Resmi.	41
Resim.20. Ön Kol Çevre Ölçüm Resmi.	42
Resim 21. Kan Ölçümü 1	42
Resim 22. Kan ölçümü 2	43
Resim 23. Eliza Cihazı	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

- Çizelge 4.1.** Profesyonel Voleybolcu ve Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun Yaş, Boy, Kilo, Ortalama ve Standart Sapma ve P Değerlerini Gösteren Çizelge. 45
- Çizelge 4.2.** Profesyonel Voleybolcu ve Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun Antropometrik Ölçümleri Olan, Alt Ekstremitte, Uyluk, Bacak, Kol, Ön Kol, ve El Uzunluğunun Ortalama ve Standart Sapma ve P Değerlerini Gösteren Çizelge. 45
- Çizelge 4.3.** Profesyonel Voleybolcu ve Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun Antropometrik Ölçümleri Olan, Uyluk, Bacak, Kol, Ön Kol, ve El, Çevre Ölçüsünün Ortalama ve Standart Sapma ve P Değerlerini Gösteren Çizelge. 46
- Çizelge 4.4.** Profesyonel Voleybolcuların Hazırlık Dönemi Öncesi ve Sonrası, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge. 47
- Çizelge 4.5.** Profesyonel Voleybolcuların Müsabaka Öncesi ve Sonrası, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge. 48
- Çizelge 4.6.** Profesyonel Voleybolcuların Hazırlık Dönemi Öncesi İle Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge. 48

Çizelge 4.7. Profesyonel Voleybolcuların Hazırlık Dönemi Sonrası İle Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge.

49

Çizelge 4.8. Profesyonel Voleybolcuların Müsabaka Öncesi İle Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge.

50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

IGF-1: Insulin Like Growth Faktör 1

BDNF: Brain Derived Nöropatik Faktör

FIBV: Federation International Volley-Ball

1. GİRİŞ

Voleybol, her branşta olduğu gibi düzenli ve programlı bir antrenman sürecini gerektiren çeşitli motorsal yetilerin; (dayanıklılık, çabuk kuvvet, patlayıcı kuvvet ve sürat gibi) etkin olduğu bir branştır. Bu anlamda voleyboldaki antrenman periyodizasyonu; hazırlık dönemi, (genel ve özel hazırlık evresi), müsabaka dönemi ve geçiş döneminden oluşur. Bazı zamanlarda yapılan özel turnuva ya da karşılaşmalara hazırlık için ekstra çalışmalar yapılabilir. Bu durum sporculara ekstra çalışma yükü getirebilir.

Voleybolda antrenman, bir takımın ve her oyuncunun müsabakalarda başarılı bir oyun sergilemesi için gerekli olan yeteneklerini, özelliklerini, becerilerini, taktiklerini, bilgilerini ve davranışlarını hazırlamak, geliştirmek ve istikrarını sağlamak için yapılan tüm etkinlikleri içerir (Baacke, 2003).

Voleybolda, hazırlık dönemine, dayanıklılık antrenmanı ile başlanır. Sonrasında sıralamayı, kuvvet ve sürat çalışmaları izler. Fiziksel ve zihinsel gereksinimler açısından organizma birçok değişime uğrayabilir. Voleybol branşındaki bu süreçte, yüklenmeler yapılmaktadır. Dolayısıyla organizma harekete geçer ve çeşitli tepkiler verebilir. Bu tepkiler organizmanın hareket yetisini direkt ya da dolaylı yoldan etkileyebilir. Kazanma baskısı, sıcak soğuk ve nem, zorlu müsabakalar, peş peşe gelen hatalar, hakem kararları, maç sayısı için servis atmak, uykusuzluk, yetersiz ya da fazla yemek, kirli giysiler, antrenmanlarda uzun tekrarlı çalışmalar, sıkıcı alıştırılmalar, sakatlık tehlikesi, koçun uzun konuşmaları, takım arkadaşlarının basit hataları ve gevşek davranışları gibi sebepler performansı etkiler (Baacke, 2003). Bu belirlenen sebeplerin dışında yoğun egzersizin kandaki Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotropik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) düzeyini değiştirerek performansı etkileyebileceği düşünülebilir.

Voleybolun hızlı bir spor olması, sürekli sıçrama gerektirmesi, ağır antrenmanları olması, bu sebeplerden dolayı kas ve sinir dokusunda hipertrofi gibi pozitif gelişmelerle beraber, hücresel düzeyde negatif ve pozitif değişimler oluşabileceği ve bununla birlikte voleybol sporu ile uğraşan kişilerin fiziksel olarak etkilenmesinin yanı sıra nörotik olarak da etkilenebileceği düşünülebilir. Bu yüzden yapılan egzersizler sonunda Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotropik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1)'in kandaki düzeylerinde değişiklik olabileceğini düşünülebilir.

Kandaki Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) ile egzersiz arasında bir ilişki kurduğumuzda, yoğun egzersiz hormonal yapıyı değiştirebilir. Örneğin insulin hormonu, vücuttaki [karbonhidrat metabolizmasının](#) düzenlenmesinde rol alan bir [hormondur](#). Kan şekerini düşürücü etki yapar. Birinci derecede enerji kaynağıdır (Richard ve Matthew, 2007). Verimsel bir egzersiz için iyi beslenmek gerektiği düşünülmektedir. Dolayısıyla vücuda enerji sağlayan en önemli ajanlardan birisi karbonhidratlardır. İyi dengelenmesi ve kullanılması sportif performansı arttıracığı düşünülmektedir.

Kortizol hormonu, böbreküstü korteksin zona fasikulata tabakasındaki hücrelerden salgılanan bir hormondur. Vücuda gelen herhangi bir zararlı etken karşısında (sahip olduğu çok yönlü etkilerle) vücudun savunma mekanizması için gerekli Globulin ve Albumin proteinlerini üretir. Fakat vücutta yüksek miktarda kortizol bulunduğunda, bu etki tamamen tersine döner ve organizma kendi savunma önlemlerini geri çeker (Cockayne ve Anderson, 1993). Dolayısıyla dengelenmesi önemlidir. Voleybolcular müsabaka sürecinde hızlı karar verme gerekliliği gibi birçok stres yaratan ortam içerisinde bulunmaktadır. Organizma, birçok tepkisellik geliştirebilir. Bu anlamda düzenli antrenmanlar ve iyi bir hazırlık bu süreci olumlu etki sağlayabilir.

Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF), birçok sinir hücresinin gelişimini sağlayan bir maddedir. Beyin tarafından üretilir. Yeni beyin hücresi gelişimini arttırır (Binder ve ark., 2004). Çeşitli duygu durumu değişikliği ve stres ortamlarında önemli görevleri olan beyindeki, hippocampus bölgesinin BDNF maddesine verdiği yanıt azalabilmektedir (türkansiklopedi.com, 2011).

Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1), insulin benzeri büyüme faktörleri anlamına gelmektedir. Kas gelişimi açısından önemli etkileri vardır. Büyüme hormonu ile etkileşim içerisinde olduğu düşünülmektedir. Egzersiz ile pozitif değişimler gözlenebilir.

Egzersiz ve yoğun antrenman hormonal salınımı etkileyerek artış ve azalmalara neden olmaktadır. Egzersiz anında doku hücrelerindeki biyokimyasal reaksiyonlar sinir sistemi gibi

fonksiyonları düzenler. Organizmada artan fiziksel ve zihinsel yüklenmelere adapte olmak için salgılanan hormonlar organizmanın egzersize uyumunu sağlar. Enerji verir ve sıvı dengelenmesinde yardımcı olur (Günay, 2001).

Bu çalışmada; Voleybol oyuncularının fiziksel ve zihinsel açıdan performanslarının pozitif ve negatif yönde ne şekilde bir değişikliğe uğrayacağı konusunda, antrenörlere, kulüplere ve sporculara bilgi sağlaması açısından, hazırlık kamp dönemi öncesi ile sonrası ve maç öncesi ile sonrası gibi yoğun egzersizlerin, Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotropik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) gibi parametre kan düzeyleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2. 1. Voleybol

Voleybol, file ile ikiye bölünmüş bir oyun alanı üzerinde, iki takım tarafından oynanan bir spordur. Oyunun amacı; topu filenin üzerinden geçirmek suretiyle, rakip alana göndererek topu orada öldürmeye çalışmak ve rakip takımın aynı amacı gerçekleştirmesini önlemektir (Korkmaz, 2003).

Takımları rakip alana gönderirken topa en çok üç kez vurma hakkı vardır (blok dokunuşu dışında). Top oyuna servis atışı ile sokulur. Servisi kullanan oyuncunun, Topu file üzerinden karşı alana geçirmesi gerekir. Oyun, topun oyun alanına değmesi, harice gitmesi veya bir takımın hata yapması süresince devam eder (Özdilek ve Çimen, 2003).

Voleybol takımı; antrenör, yardımcı antrenör, 12 oyuncu, masör ve doktordan meydana gelir. Ayrıca maçı yöneten, altı veya sekiz hakem bulunmaktadır (Korkmaz, 2003).

Müsabakalar 5 set üzerinden oynanır. Müsabaka boyunca hata yapan takım sayı ve servis kaybeder. İlk dört sette en az iki sayı farkı olmak koşulu ile setler 25. sayıda sonuçlanır. Son set yine iki sayı fark olmak koşulu ile 15. sayıda son bulur. Takımların; ilk 4 sette 8. ve 16. sayılarda 60sn'lik iki teknik mola ile 30sn'lik, kendilerinin belirleyeceği zamanda kullanacakları iki mola hakları bulunmaktadır. Son sette, sadece takımın kendine ait 30sn'lik iki mola hakkı vardır. Servis atışını kazanan takım, saat yönünde bir tur döner (Korkmaz, 2003).

Oyuncular (2–3–4) pozisyonlarda ön hatta (1–5–6) pozisyonlarda ise arka hatta oynarlar. Orta çizgiye paralel ve 3m. Uzaklıkta çizilen çizgi, oyunculara ön ve arka hatta bazı fonksiyon ayrımı sağlar. Voleybolda file yüksekliği, büyük erkekler, gençler ve yıldızlarda 2.43m, bayanlarda ise büyük genç ve yıldızlarda 2.24m'dir (Korkmaz, 2003).

Voleybol ilk olarak 1895 yılında beden eğitimi öğretmeni olan William G. Morgan tarafından Kuzey Amerika'nın Holyoke kentinde bulunmuştur (Voleybol org, 2009).

Morgan tenis oynanan alanda, tenis filesini yerden 1.80–1.90 cm. yukarıya kaldırmış ve ikiye bölünen alanda, işadamlarını karşı karşıya geçirerek, basketbol topunun iç lastiğinden oluşturduğu topu, ellerini kullanarak karşı alanda yere değdirmelerini istemiştir. Kısa sürede benimsenen ve sevilen bu oyuna Mintonette ismi verilmiştir (Bengü, 1983).

Voleybolda ki teknikler servis, manşet, parmak pas, hücum, blok ve düşmeler olarak tanımlanır (Korkmaz, 2003).

2. 1. 1. Dünyada Voleybol

1910 yılında Amerika'dan Filipinlere giden misyoner S. Brown, bu sporu tanıtmakta kalmayıp, üç yıl sonra organizasyonunda öncülük ettiği Manila Uzak Asya oyunlarında oynanmasını sağlamıştır.

1916 yılında Amerika'da ilk voleybol oyun kuralları kitabı yayınlanmıştır.

1917 yılında 2.13m olan file yüksekliği 2.43m'ye yükselmiştir.

1918 yılında oyuncu sayısı altı kişi ile sınırlandırılmıştır.

1921 yılında pozisyon dönüşü konularak,12 oyuncu sistemi kabul edilmiştir

1947 yılında 14 ülke temsilcisi Paris'te FIVB dünya organizasyonunu kurmuşlardır (Bengü, 1983).

2. 1. 2. Türkiye'de Voleybol

Voleybol Türkiye'ye Birinci Dünya Savaşı'nı izleyen mütareke günlerinde gelmiştir. Bu yıllarda İstanbul Erkek Muallim Mektebi'nde Beden Eğitimi Öğretmenliği yapan Selim Sırrı Tarcan, bu sporla yakından ilgilenerek, öğrencilerinin de öğrenmelerini sağlamıştır (Voleybol org, 2009).

1949 yılında Türkiye FIVB' ye üye olmuştur.

1934'den sonra okullar arası müsabakaların yanında, İstanbul'un yeni gelişmekte olan kulüplerin halkevleri şampiyonaları da Türk voleybolunun gelişimini hızlandırmış ve modern voleybola geçiş de büyük etken olmuştur (Voleybol org, 2009).

2.1.3. Voleybolda Mevkiler ve Özellikleri

Takımın sistemine bağlı olarak sahada yer alan oyuncuların oyundaki rolleri değişken ve bu değişkenliğe bağlı olarak özeldir. Oyuncular rolleri gereği tanımlanmalarında değişik unvanlar alırlar. Geçerli olan sistemlerdeki unvanlar ve roller şunlardır;

- * Pasör
- * Orta oyuncu
- * Köşe hücumcu (Smaçör)
- * Libero
- * Pasör çaprazı (üniversal oyuncu)
- * Yedinci oyuncu (yedekler) (Küçükbaycan, 2007).

2.1.3.1. Pasör (Oyun Kurucu)

Oyun kurucu tanımlanması ile de tanınan pasörler, süper hızları, çabuk refleksleri, oyunu sezme becerileri, güzel pasları, takımı idare etme özellikleri göz önüne alınarak seçilirler. Bunlara pasörde olması gereken özelliklerden bazıları da denebilir. Bu oyuncular voleybolun beyni gibidirler. Başlangıçta doğal becerileri ile ön plana çıkan bu oyuncular, daha sonra gerekli olan teknik performans becerilerini de işe kattıklarında, takımın en önemlisi ve vazgeçilmezi haline gelirler (Çelenk, 2000).

Taktik uygulamalarda en önemli oyuncu durumunda olan pasör, kurduğu başarılı paslarla takımını başarıya sürükleyen bir eleman durumundadır. Set kurmada en önemli nokta, hücum oyuncusunun isteğine göre, belirli bir yere, belirli bir yükseklikte, pas göndermedir. Pasörün dikkat etmesi gereken noktalar şunlardır;

- * İyi ve kötü karşılanmış toplarda, gerekli uygulanabilir çözümler üretmek
- * Oyunda sayı üretecek veya rakibi güç durumda bırakacak hücumcuları tercih etmek
- * Rakip oyuncuların blok düzenleri ve blok zayıflıklarını tespit etmek
- * Hücum varyasyonlarında uygulanacak olan taktikte ve oyunda topu kullanacak oyuncuyu tespit ederek, onu haberdar etmek
- * İyi karşılamalarda pası sıçrayarak kurarak, rakibi yanıltmaya çalışmak ve pas mesafesini kısaltmak
- * Topun altına zamanında deplase olmak

* Kolları fazlaca kullanmadan, bilekler yardımıyla kuracağı aldatmalı paslarla, karşı blokların dağılmasına ve hücumlarına rahat hücum yapma olanağı sağlar

* Tek elle pas atma çalışmalarına önem vererek, fileye giden topların uygun kullanılmasını sağlamak

* Pasta kaliteyi sağlayarak, aynı noktaya, aynı oyuncuya atılan paslarda standart pas kalitesine önem vermektir (Çelenk, 2000).



Resim 1. Pasör (voleybol org, 2009).

2.1.3.2. Orta Oyuncu

Orta oyuncular hem blok hem de hücum için çağdaş voleybolun vazgeçilmez unsurlarıdır. Ön orta bölgede oynayan bu oyuncu; genellikle filenin orta bölgeleri ile pasörün ön ve arkasından birinci tempo hücumları ve orta bölgede blokların kuruluşundan sorumlu oyuncudur. Ayrıca köşelere yardıma giderek, köşelerde ikili blokların kuruluşuna yardım eder (Çelenk, 2000).

Orta oyuncu kendisi gibi ortadan oynayan rakip takım oyuncusu ile mücadele içindedir. Bu oyuncu pasör kendisine pas atsın atmasın, sürekli hücum edecekmiş gibi gerçeğe uygun girişler ve sıçramalar yaparak, rakip orta blokçusunu kendisine bağlamalı ve onun ikili blok kurmasına olanak tanımamalıdır. Rakip hücumlarda kendi karşısındaki oyuncunun yeteneklerini ve oyun analizini yaparak aldanmadan blok hareketini hücum yapılan yerde gerçekleştirmelidir (Bengü, 1983).

Orta oyuncuların köşelere yardıma gidişleri, çapraz adım, yan kayma adımları veya bir yan adım arkasından devam eden çapraz adım şeklinde olabilir. Rakibin atak girişimlerinde önce kendi önündeki hücumcusunu kontrol etmesi önemlidir.

Blokçu, blok hareketi öncesi rakip oyunu izlerken hücumu yapana ve yapanın el hareketine mutlaka bakmalıdır. Karşı setin kuruluşunda rakip orta blokçunun izlenme sırası da, servis karşılayan – top – hücumcu - pasör şeklinde olmalıdır (Korkmaz, 2003).



Resim 2. Orta Oyuncu (voleybol org, 2009).

2.1.3.3. Köşe Hücumcu (Smaçör)

Takımın en önemli oyuncularından ve skor üretimine en çok katkı yapması beklenen oyuncudur. Oyun içinde zor durumda kalan pasör, kurtuluşu bu oyuncuyu kullanmakta bulur. Bu nedenle bu oyuncu olumlu olumsuz tüm pasları (uzak, yakın, hızlı, yatık) kullanabilecek yetenekte olmalıdır. Bu oyuncular voleybol sahasının 4 numaralı bölgesinde oynarlar. Sahadaki pozisyonu gereği diğer oyuncular kadar sık blok yapmasa da orta oyuncunun yardımcısı pozisyonunda olup, kendi bölgesinin iyi bir savunucusu olmalı ve rakibin hücum taktiğinin kendi üzerine kurulmasına olanak tanımamalıdır. Sıçraması mümkün olan en yüksek seviyeye çıkarılarak, değişik açılarla hücum yapma oranları arttırılmalıdır. İkinci ve üçüncü tempo hücumları gerçekleştiren bu oyuncular aynı zamanda servis karşılamada da görev almalıdırlar (Orkunoğlu, 1997).

Karşı bloğa karşı uygulanacak bireysel hücum taktiğinde, 2 veya 4 numaralardaki oyuncuların dış ellerinden blok aut, orta oyuncunun iç elinden blok aut, seçtiği bir blokçunun parmak uçlarına doğru vurarak topu kullanma yoluna gitmelidir (Orkunoğlu, 1997).



Resim 3. Köşe Hücumcusu (voleybol org, 2009).

2.1.3.4. Pasör Çaprazı (Üniversal Oyuncu)

Ön alanda ve alanın sağ tarafında oynayan (2 numara), hem pas atma hem de hücum özelliği olan oyuncudur. Üst düzey takımlarda, arka alanda genellikle birinci bölgede oynatılarak bu bölgeden geri alan hücum görevini de alabilir. Ön alanda iken önemli blok görevi vardır. Karşı takımın köşe oyuncusunun karşısına geldiğinden, yüksek sıçrama ve usta blokçu olması gereklidir. Genellikle 5-1 hücum sisteminin bir elemanı olan bu oyuncunun pasörle olan uyumu başarı için önemli bir kriterdir. Hücum giriş çıkışların da kaçan pasörün yolunu kapamamalıdır (Orkunoğlu, 1997).



Resim 4. Pasör Çaprazı (voleybol org, 2009).

2.1.3.5. Libero

Defans konusunda özelleşmiş bir oyuncunun voleybola katılımı, Uluslar arası voleybol birliğinin oyun kuralları üzerine yapmış olduğu son yeniliklerden biridir. Libero sistemi ile

voleybolun defans yönünün kuvvetlendirilmesi, seyir zevkini arttırması ve kısa boylu oyuncuların üst düzey voleybolda yer almaları amaçlanmıştır (Tiryaki, 1999).

Antrenörler, hücum alanından savunmaya geçen, uzun boylu savunması zayıf oyuncuların yerine, liberoyu sahaya alarak takımın savunmasını takımın savunmasını güçlendirme yolunu benimsemektedirler. Liberoların ana görevi, arka bölgede takımın defans organizasyonunu yapmaktır. Libero servis karşılama görevini önemli oranda üstlenerek, diğer oyuncuların ve özellikle hücumcuların işini kolaylaştırmalıdır. Defans bölgelerine bu oyuncu konularak, diğer oyuncuların zor hareketlerini yapmaları önemli oranda engellenmektedir. Ayrıca ön alanda yoğun mücadele yaşayan orta oyuncuların yerine arka alanda libero sokularak onların dinlenmelerine olanak tanınmaktadır. Libero arka hatta rakip takım servis atmadan ve hakem düdüğünü çalmadan önce savunması zayıf olan oyuncu ile değişir. Libero, servis kullanamaz, ön hattan hücum vuruşu yapamaz, ön hatta hücum oyuncusuna parmak pas ile top kadıramaz (Tiryaki, 1999).



Resim 5. Libero (voleybol org, 2009).

2.1.3.6. Yedinci Oyuncu

Birbirine tamamen uyumlu 6 tane as oyuncunun dışında yedeklerinde büyük önemi vardır. Tüm voleybol sezonunu 6 oyuncunun kaldırmasını beklemek büyük hatadır. Bu yüzden takımı dinamik tutmak için yedeklere de büyük önem verilmelidir. Yapılacak en önemli işlerden birisi oyun kurucunun yedeğinin hazırlanmasıdır. Ondan sonra hücumcu gibi diğer kritik oyuncuların yedekleri hazırlanmalıdır (Eralp ve Çotuk, 2007).

Voleybolda yedinci oyuncunun önemi büyüktür. Takımdaki hırsı ve oyun seviyesini arttırır. Oyun içinde takımın enerji seviyesini arttırabilecek birine sahip olmak iyi bir avantajdır. Bu kişi takım kötüye giderken onu tekrar bir araya getirebilecek özellikte biri olmalıdır (Eralp ve Çotuk, 2007).

2.1.3.7. Voleybolcuların Mevkilerine Bağlı Fiziksel Fizyolojik Özellikleri

Günümüz voleybolunda amaç; mükemmel hareket tekniklerinin süratli ve varyasyonlu oyunlarla desteklenmiş olan yapısını, fileden olabildiğince yükseklerde organize etmektir.

Bireysel ve takım oyunundaki hücum ve defans dengelerinin iyi kurulması, hücumda yüksek yüzde ile top öldürme, öldürücü bloklar, direk sayı olan servisler, kusursuz karşılama, iyi defans ve mükemmel pasör pası, oyuncuların oyundaki hareket tekniklerinde uzmanlık kazanmalarıyla mümkün olacaktır. Başarının diğer bir elemanı olan hücum ve blok yüksekliğine etki eden sıçrama yeteneği de oldukça önemlidir. Oyundaki hız ve dinamiklik, oyundaki yapının üçüncü ayağını oluşturur. Süratli hareketler, varyasyonların dinamik yapısı ve çeşitlilikleri ile rakibe sürpriz yapabilme, bu yapı içindeki bireysel yeteneklerin hızı ile ilgilidir (Korkmaz, 2003).

Voleybol kuvvet, ani kuvvet, hareket hızı ve kas dayanıklılığını da içeren birçok fiziksel özelliğe de sahip olmayı gerektiren bir aktivitedir (Riley, 1995).

Voleybolda başarı için gerekli temel niteliklerden olan ivmelenme veya sürat kadar sıçrama yeteneği de göz ardı etmemek gerekir. Blok kurmak veya smaç için sıçrama, voleybol oyuncularının bir yeteneğidir. Sıçrama kas kasılmasının sürati ve kas kuvvetinin gelişimine bağlıdır (Aşçı, 1995).

2.2. Voleybolda Motorik ve Fizyolojik Özellikler

2.2.1. Motorik Özellikler

Voleybol 6 oyuncu ile oynanan bir spordur. Bu sporda oyuncuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin birbirine yakın olması gerekir. Bir voleybolcuda aranılan fiziki özellikler, patlayıcı kuvvet, esneklik, çabukluk, aerobik ve anerobik dayanıklılıktır (Suna, 2011).

2.2.2. Fizyolojik Özellikleri

Voleybol müsabakası tahmini olarak en az 30dk, en fazla 120dk sürer. Oyun anında anaerobik yüklenmeleri sıkça gerektirecek karakterdedir. Bu yüzden voleybol sporunda enerji tüketiminin %90'nı Fosfojen (ATP-CP), Laktik Asit Sistem ve enerji sisteminin %10'nu aerobik bir spordur (Suna, 2011).

2.2.2.1. Voleybolda Vücut Tipleri

Voleybol sporcusunun vücut tipi, bu spor dalı için önemli bir faktördür. Lineorite ön planda gelmekle beraber yağsız vücut kitlesinin fazlalığı, diğer bir değişle; kas yapısı ve kemik yoğunluğunun fazlalığı, yağ ağırlığının ve %yağ oranının düşük olması aranan özelliklerdendir (Suna, 2011).

2.3. Takım Kuruluş Yapıları (Sistemler)

Voleybol alanında yer alan altı oyuncunun, voleybol alanında yer alan altı oyuncunun, hücumda ve savunmada, rakip takıma ve oyuncularına üstünlük sağlamak için, teknik yeterliliklerini taktik yapıya aktararak uygun işleyişi sağlamak için oluşturdukları yapılardır.

A) 4-2 Sistemi

Bu sistem 6-0-2 sistemi olarak ta adlandırılır. 4 hücumcu 2 Ünlversal oyuncudan oluşur. Arka alanda ki hücumcu pasör ise diğer 2 hücumcuyla birlikte 3 hücumculu bir hücum sistemi oluştururlar (Urartu, 2002).

B) 5-1 Sistemi

1974 dünya şampiyonası ve 1976'daki olimpiyatlarda 5 hücumcu 1 pasörden oluşan sistem uygulanmaya başladı. Kanada'da oldukça popüler olan bu sistem 4-2 ve 6-2 sistemlerinin kombinasyonudur. Bu sistem şu an bütün dünyada en geçerli olan sistemdir (Hebert, 1991).

2.3.1. Servis Manşeti

Doğru ve emin servis karşılama takımda güven yaratır. Servis karşılama yapılan hata ile rakibe emeksiz bir sayı kazandırmış olursunuz. Düzgün olmayan bir servis karşılama devamında başarısız ya da vasat bir hücum gerçekleşir. Bu nedenle 10 servis karşılama birden fazla hataya izin verilmemelidir. (%10 hata)

- Karşılama topu oyun kurucunun önüne, filenin yakınına yüksek ve yumuşak gönderilmelidir ki oyun kurucu iyi bir oyun kursun.
- Topu asla tek pasta sahaya atmamalısınız.
- Servis karşılama güçlük çekildiğinde top oyun kurucuya gönderilemiyorsa, saha ortasında yüksekçe oynanmalıdır ki diğer oyuncular veya oyun kurucu bu topa yetişerek oyunu devam ettirsin.
- Topu karşılama karar verdiğiniz anda bunu takımdaki diğer oyunculara ‘Benim, bende’ şeklinde ikaz ederek bildirmelisiniz (Vurat, 2000).

2.4. Voleybol ve Antrenman

2.4.1. Voleybol’da Antrenman

Bir takımın ve her oyuncunun müsabakalarda başarılı bir oyun sergilemesi için gerekli olan yeteneklerini, özelliklerini, becerilerini, taktiklerini, bilgilerini ve davranışlarını hazırlamak, geliştirmek ve istikrarını sağlamak için yapılan tüm etkinlikleri içerir (Baacke, 2003).

Voleybol’da performansın bileşenlerini şu şekilde sınıflandırabiliriz;

Yetenek, fiziksel özellikler, genel kondisyon ve sağlık, beceri mükemmelliği, takım taktikleri, psikolojik, zihinsel ve duygusal nitelikler, müsabaka deneyimi ve koçluk şeklindedir (Lenberg, 2006).

2.4.2. Fiziksel Hazırlık

Fiziksel hazırlık, iki bölümden oluşur: genel ve özel fiziksel hazırlık. Her bölümün voleybol performansı için farklı bir değeri vardır (Baacke, 2003).

Genel Fiziksel Hazırlık; spor etkinlikleri ve iyi bir sağlık durumu için sporcunun organizmasının temel fiziksel kapasitesini oluşturmak açısından önemlidir ve bütün bölümleri ve fonksiyonlarıyla birlikte tüm vücudun performans kapasitesini kapsar. Genel fiziksel hazırlık genel olarak, Kuvvet, Güç, Sürat, Çabukluk, Vücut Koordinasyonu, Esneklik ve Dayanıklılık gibi bütün fiziksel fonksiyon ve yetenekleri kapsar (Baacke, 2003).

Özel Fiziksel Hazırlık; belirli bir spora “özgü” olan vücut fonksiyonları ve fiziksel yetenekleri kapsar. Bu özel olma durumu, belirli olarak kullanılan belirli vücut bölümleri veya bu bölümlerin nasıl kullanıldıklarını belirler (Baacke, 2003)

2.4.2.1. Fiziksel Hazırlık Hedefler ve Görevler

Çok yönlü genel spor çalışmaları bir sporcunun özel performans kapasitesini ve yüke tolerans yeteneğini geliştirir ve destekler. Fiziksel hazırlık, sporcunun voleybolun yaygın (ekstensiv) ve yoğun (intensive) özel gereksinimleriyle başa çıkmasını sağlayan özel performansın uzun vadeli gelişimi için gerekli koşulları ve ön gereksinimleri yaratır. Bu nedenle fiziksel çalışmalar özellikle genç sporcuların elit voleybolun yüksek düzeydeki özel antrenman ve müsabaka gereklerine hazırlanması açısından önemlidir. Ayrıca birçok vücut fonksiyonu ve yeteneklerini geliştirmede katkı sağlar. Bunlar;

- Hareket Sistemi
- Kalp Dolaşım Sistemi
- Enerji Sağlama Sistemi
- Koordinasyon Yetenekleri
- Kuvvet ve Güç
- Esneklik
- Genel Dayanıklılık
- Sağlık Durumu
- Yüksek Antrenman Yüküne Tolerans
- Becerilerin Kazanılması (Baacke, 2003).

2.4.2.2. Voleybol Oyununun Fiziksel Gereksinimleri

Özel fiziksel yeteneklerin gereklilikleri, hareketin süresi ve toparlanma zamanı ile doğru orantılı olarak meydana gelir.

OLAY	ORTALAMA	MİNİMUM	MAKSİMUM
MAÇLAR			
Hareket	90 dakika	30 dakika	180 dakika
Aralar	24 saat	1 saat	Birkaç hafta
SETLER			
Hareket	20 dakika	10 dakika	45 dakika
Aralar***	2 dakika	1 dakika	5 dakika
RALLİLER			
Hareket	7-8 saniye**	2 saniye	35 saniye
Aralar	14 saniye	5 saniye	35 saniye

Not: **Erkekler 7, Kadınlar 8 saniye, ***Molalar hariç (Baacke, 2003).

2.4.2.3. Antrenman Yüklenme Faktörleri

FAKTÖR	ÖZELLİKLER
KAPSAM	Dinlenmeyi kapsayan sürekli antrenman yüklenme süresi= toplam iş zamanı
ŞİDDET	Birim zaman başına düşen antrenman eforu =hareketin yükü ve süratıyla bağlantılı
TEKRAR (SIKLIK)	Özel bir çalışmanın veya denemenin kaç kere tekrarlandığı
NİTELİK	Bir becerinin doğruluğu ve tamlığı Hareketlerin veya alıştırmaların zorluğu ve karmaşık oluşu Bir oyunun veya becerinin taktik verimi
DİNLENME	Gevşeme veya toparlanma için gerekli olan süre
SÜRE	Dinlenme süresini de içeren toplam antrenman süresidir.

(Baacke, 2003).

2.5. Voleybol da Psikolojik Stresle Baş Etmek

2.5.1. Stres

Stres hayatın normal bir olayıdır. Beklenmeyen bir anda gelen olumsuz tüm olaylar stres ortamı yaratabilir. Stres maç ve antrenman öncesinde, sırasında ve sonrasında birçok şekilde ortaya çıkabilir (Baacke, 2003).

2.5.2. Voleyboldaki Stres Kaynakları

Kazanma baskısı, sıcak soğuk ve nem, zorlu müsabakalar, peş peşe gelen hatalar, hakem kararları, maç sayısı için servis atmak, uykusuzluk, yetersiz ya da fazla yemek, kirli giysiler, antrenmanlarda uzun tekrarlı çalışmalar, sıkıcı alıştırmalar, sakatlık tehlikesi, koçun uzun konuşmaları, takım arkadaşlarının basit hataları ve gevşek davranışları (Baacke, 2003).

2.5.3. Stres Tepkileri

Psikofiziksel	Duygusal	Zihinsel	Bilişsel
Terleme	Heyecanlı	Azalmış Reaksiyon	Dikkatte kaymalar
Solgunluk	Gergin	Azalmış Sürat	Şüpheler
Titreme	Rahatsız	Azalmış Güç	Korku
Yüksek Kalp Atım Hızı	Sinirli	Yanlış Kararlar	Kendine Güven Kaybı
Fiziksel Performasta Düşüş	Pes Etme veya Aşırı Aktivasyon	Bozuk Koordinasyon	Panik

2.6. Voleybolda Dönemleme (Periodlama)

Performans faktörlerinde sistematik gelişmenin sağlanması için ve yılın önemli müsabakalarında spor formunun zirvesine ulaşmak amacıyla ve ayrıca organizasyona yönelik nedenlerle ilgili olarak antrenman yılı; değişik hedefleri, içerikleri ve süreleri içerir (Asher, 1997).

Antrenman yılı üç temel döneme ayrılır:

* Hazırlık Dönemi

Performans kapasitesini hazırlar ve arttırır.

Kademeli olarak spor formunu oluşturur.

* Müsabaka Dönemi

Performans kapasitesini sağlamlaştırır ve korur.

Önemli müsabakalarda spor formunun zirvesine ulaşılır.

* Geçiş Dönemi

Geçici olarak spor formu düşürülür.

Müsabaka Stresi sonrasında toparlanma gerçekleşir (Asher, 1997).

2.6.1. Hazırlık Dönemi

Hazırlık döneminin temel hedefi, takımın müsabaka sezonunda daha yüksek bir performans düzeyiyle oynamasını mümkün kılmak için temel performans bileşenlerinin ve performans faktörlerinin düzeyinin yükseltilmesidir. Voleybol hazırlık periyodunda genel ve özel hazırlık süreci görülmektedir. Genel hazırlık aşamasında, aerobik kapasite, özel hazırlık sürecinde kuvvet, sürat ve bunların devamlılığı geliştirilir (Baacke, 2003).

Genel Dayanıklılık spor hareketlerini uzun bir süre tekrarlamak ve yorgunluğa direnç göstermek için gereklidir. İki tür dayanıklılık vardır:

Uzun Süreli Dayanıklılık, Aerobik Enerji Üretimini temel alır ve de duraklamaların ve yüksek yük şiddetinin olmadığı uzun süreli hareketler için gereklidir. Kısa Süreli Dayanıklılık, Anaerobik Enerji Üretimi temel alır ve kısa süreli duraklamaların, yüksek yüklenmelerin ve yüksek şiddetin olduğu sporlar için gereklidir (Baacke, 2003).

Her iki dayanıklılık türü de Voleybol için belirli miktarda değer taşır: Genel dayanıklılığın her iki türünü de iyi düzeyde geliştirmiş bir sporcu kısa süreli ve yoğun spor yüklerine karşı olduğu kadar, uzun süren spor hareketlerine karşı da nispeten yüksek bir yük toleransına sahiptir. Bu, Voleybol oyuncuları için bir avantajdır. Voleybol oyunu çok uzun sürer, bazen iki saatten fazla sürer ve bu nedenle oyuncu aerobik dayanıklılık gerektirir. Ancak Voleybol'da ralliler kısa ve yoğundur. Bu nedenle oyuncu anaerobik dayanıklılığa ihtiyaç duyar. Genel dayanıklılık doğrudan özel Voleybol oyun dayanıklılığına transfer edilmese de iyi bir genel dayanıklılık, Voleybol oyuncusunun yüksek antrenman gereksinimlerine karşı daha iyi bir tolerans gösterilmesini ve zorlu antrenman ve müsabaka yüklerinden sonra daha hızlı toparlanmasını sağlar (Baacke, 2003).

Her iki şekilde iyi bir temel genel dayanıklılık özellikle genç oyuncuların, organizmalarını özel antrenmanın yüksek kapsamına uyarlanmaları ve hazırlanmaları açısından önemlidir (Baacke, 2003).

İyi antrenmanlı İleri Düzeydeki Oyuncular için 30 dakika-1 saatlik haftada bir veya iki genel dayanıklılık antrenmanı yeterlidir. Bir ormanda veya nehir kıyısı boyunca koşmak aerobik dayanıklılığı geliştirmek veya korumak için yararlı olduğu kadar zihinsel gevşeme için de iyi bir yoldur (Baacke, 2003).

Fiziksel kondisyonun geliştirilmesi, temel olarak çok fazla genel fiziksel çalışmalar kullanılarak değil, özellikle ilgili becerilerle bağlantılı olan özel fiziksel yeteneklerin (becerilerle birlikte) geliştirilmesi için yapılır (Baacke, 2003).

İskelet, Eklemler, Tendonlar, Bağlar (Ligamentler), Kaslar ve bunların fonksiyonları geliştirilir ve güçlendirilir. Bu, özellikle genç oyuncular için önemlidir; çünkü organizmaları büyüme süreci içindedir. Bu dönemde kemikler ve bağlar tam olarak dayanıklı ve sağlam değildir. Kasların, tendonların, bağların, eklemlerin ve kemiklerin tek yönlü özel Voleybol çalışmaları yüzünden aşırı yüklü olması veya dengeli olarak gelişmemesi gibi tehlikeler söz konusudur. Genç sporcuların kardiyovasküler sistemleri yüksek çalışma yüklerine iyi uyum sağlayabilir ve oldukça yüksek düzeylerde antrenman ve müsabaka yükü kapsamına izin verir; ancak bu, özellikle hızlı büyüme safhasında, yüksek ve özel yüke daha az uyum sağlayabilen hareket sistemine zarar verebilir (Bompa, 1998).

Voleybol'da hazırlık aşamasının kamp dönemlerinde kuvvet çalışmaları uygulanmaktadır. Aynı zamanda bu çalışmalar müsabaka döneminde de devam eder. Üç farklı formda görülür;

Kuvvet; hareket etmek, Ağır Yükleri veya Kendi Vücudumuzu kaldırmak ya da taşımak için gereklidir. Voleybolda Sıçramalar, Sahadaki Hareketler ve hazırlık duruşları için “yalnızca kendi vücut ağırlığını” kaldırman, hareket ettirmen veya taşıman gerekir (Sevim, 2007).

Güç; hafif cisimleri veya vücut parçalarını çabuk veya patlayıcı bir şekilde hareket ettirmek için gereklidir. Voleybolda Sıçramalar için, Vuruşlar için ve Çabuk hareketler için güce ihtiyaç vardır. Patlayıcı güç, Voleybolda kuvvetin temel göstergesidir (Baacke, 2003).

Güçte Devamlılık; Güç Gerektiren Hareketleri birçok kere ve/veya uzun süreler tekrarlamak için gereklidir. Voleybol hemen hemen tüm beceriler için güçte devamlılığa ihtiyaç duyar (Baacke, 2003).

Kuvvet hızı, hareket ettirilecek cismin Kütlesine bağlıdır:

Ağır bir kütle veya güçlü bir direnç: Kuvvet gerektirir ve ancak yavaşça hareket ettirilebilir.
Hafif bir Kütle veya zayıf bir direnç: Güç gerektirir ve hızla hareket ettirilebilir (Baacke, 2003).

Örneğin; sıçrama; kuvvet ve güç gerektirir. Vuruşlar; güç ve sürat gerektirir. Sıçrama dayanıklılığı; güç ve dayanıklılık gerektirir.

Doğru Voleybol becerilerinin kazanılması, kısmen her iki türdeki kuvvetin (yani “kuvvet” ve “güç”) iyi bir genel düzeyine bağlıdır. Bir oyuncu eğer iyi gelişmiş bir genel kas kuvveti düzeyine ve genel kas gücü düzeyine sahipse, Voleybol becerilerini öğrenme ve bu becerilere hakim olma konusunda daha az zorluk çeker. Bu da oyuncunun; Voleybol becerilerinin özel hareket örüntülerini, özellikle güç gerektiren teknikleri (özellikle de alan savunmasında alçak vücut pozisyonu; smaç veya blok için yükseğe sıçrama; smaç veya servis için sert vuruşlar gibi) kuvvet problemi yaşamada kullanmasını sağlar (Baacke, 2003).

Voleybol oyununda ve özel Voleybol antrenman çalışmalarının çoğunluğunda kasların ve vücut parçalarının tümü gerekli değildir ve de kaslar ve vücut parçaları aynı düzeyde gelişmez. Bu açıdan Voleybol tek-yönlü bir spordur. Asıl işi yapan kaslar genelde daha gelişmiştir. Bu da genelde kaslarda ve vücut parçalarında dengesizliğe yol açar. Daha az kullanılan kaslar veya vücut parçaları kuvvetlendirilerek daha çok kullanılanlarla denge sağlanmazsa, aşırı kullanım yüzünden travmalar oluşabilir (Baacke, 2003).

Voleybol'da (çok üst düzeyde oynanan Voleybol'da bile) kuvvet en önemli fiziksel yetenek değildir. Büyük kaslar vücudu ağırlaştırır. Büyük kaslara gerek yoktur (özellikle de vücudun üst bölümünde). Bir oyuncunun ağır yükleri değil; yalnızca kendi vücudunu ve nispeten hafif bir topu kaldırması gerekir (Baacke, 2003).

Voleybol hareketlerinin çoğu, çabuk ve hatta patlayıcı olarak yapılmak zorundadır. Dolayısıyla bir Voleybol oyuncusu çabuk hareketler için temel güç ve sürat ihtiyacı duyar (sahadaki çabuk hareketler, çabuk karşılamaya veya çabuk vuruş gibi) (Baacke, 2003).

Voleybolda gerçekten kuvvet isteyen tek hareket sıçramadır. Oyuncunun vücut ağırlığını (yaklaşık 70-100 kg) hızla ve mümkün olduğunca yükseğe kaldırması gerekir. Çoğu durumda vücudun sıfırdan hızlandırması gerekir (yaklaşma koşusu / adımlama yapılmayan sıçramalar). Bu da kuvvetli ama aynı zamanda çabuk kas kasılmaları gerektirir. Başlangıçta vücut ağırlığının, belirli bir hıza ulaşana kadar "Kuvvet"le kaldırılması ve sonra da hızın "Güç"le artırılması gerekir (Baacke, 2003).

İyi sıçrama yeteneğine sahip üst düzey oyuncular, omuzlarına yüklenen vücut ağırlıklarının iki katına denk bir yükü squat (çökme) hareketlerini gerçekleştirmelerini sağlayacak kadar kuvvet geliştirmişlerdir. Demokratik Almanya Büyük ve Genç Milli Takım kadrolarıyla yapılan araştırmalara göre, sıçrama kaslarının kuvvetini iyi düzeylere geliştirmiş oyuncular oldukları yerden (durarak) yaptıkları sıçramalarda daha iyi sonuçlar elde ettiler. Yüksek güç ve sürate sahip oyuncular koşarak daha yükseğe sıçradılar (Baacke, 2003).

Genelde kuvvetli kaslar büyük, yavaş ve ağırdır. Dolayısıyla Voleybol oyuncularının ağır kaslar geliştirmesinin ve kas kütlesini arttırmasının hiçbir anlamı yoktur; çünkü Voleybol oyuncuları vücut kütlelerini bir maçta yüzlerce defa ve antrenmanlarda da bu sayıdan çok daha fazla sayıda hareket ettirmek ve kaldırmak zorundadırlar. İyi bir patlayıcı güce sahip

hafif ve ince bir vücut, çok fazla kuvvete sahip ağır bir vücuttan daha kolay sıçrar. Dolayısıyla çağdaş Voleybolda en iyi oyuncular çok fazla patlayıcı güce ve güçte devamlılığa sahip ince tiplerdir (Baacke, 2003).

Yük direncinin arttırılması, daha yüksek antrenman ve müsabaka şiddeti ile olarak yük direncinin arttırılmasıdır. Daha yüksek şiddetler alaktik anaerobik kapasitenin arttırılmasını içerdiği gibi daha yüksek bir antrenman kapsamının temelini oluşturan aerobik dayanıklılığın da geliştirilmesini de içerir (Baacke, 2003).

Beceri düzeyinin yükseltilmesi, etkin takım taktikleri için ön koşul olarak beceri düzeyi yükseltilir. Takım taktikleri için gereken yeni becerilerin kazanılması ve beceri çeşitlemeleri açısından önemlidir (Baacke, 2003).

Haftalık güç antrenman sayısı

Dönem	Kuvvet	Güç
Hazırlık 1	Geliştirme 2-3 x	Koruma 1-2 x
Hazırlık 2	İstikrarı Sağlama 1-2 x	Geliştirme 3-4 x
Müsabaka 1	Koruma 1 x	Geliştirme 2-3 x
Müsabaka 2	Koruma 1 x	İstikrarı Sağlama 2-3 x
Geçiş	Geliştirme 2-3 x	Koruma 1-2 x

Her güç antrenmanının süresi: 30-60 dk

Dönemlerde önem verilmesi gereken noktalar ve kuvvet çalışmasının sayısı Yıllık Antrenman Planına göre değiştirilebilir. Ancak bir kuvvet çalışmasındaki ağır yüklenmeden sonra vücudun toparlanmak için 12-24 saate ihtiyacı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sürede, beceri ve sürat gelişimi için yapılan alıştırmalar ve çalışmaları uygulamak uygun değildir. Kaslar tam olarak rahatlamamıştır ve hareketlerin kalitesi düşecektir (Baacke, 2003).

2.6.2. Müsabaka Dönemi

Bu dönemde, yüksek müsabaka performansının geliştirilmesi ve istikrarının sağlanması, müsabakalar için spor formunun oluşturulması ve korunması, takımın önemli müsabakalara hazırlanması amaçlanır (Baacke, 2003).

Antrenmanlar fiziksel olarak, teknik-taktik olarak, zihinsel olarak ve psikolojik olarak uyumlu bir karışım halinde ortaya konmalıdır. Bu dönemde antrenman süreci oynanacak müsabakaya yönelik dizayn edilebilir, yani haftadan haftaya değişen mikro döngüler oluşturulabilir.

2.6.3. Geçiş Dönemi

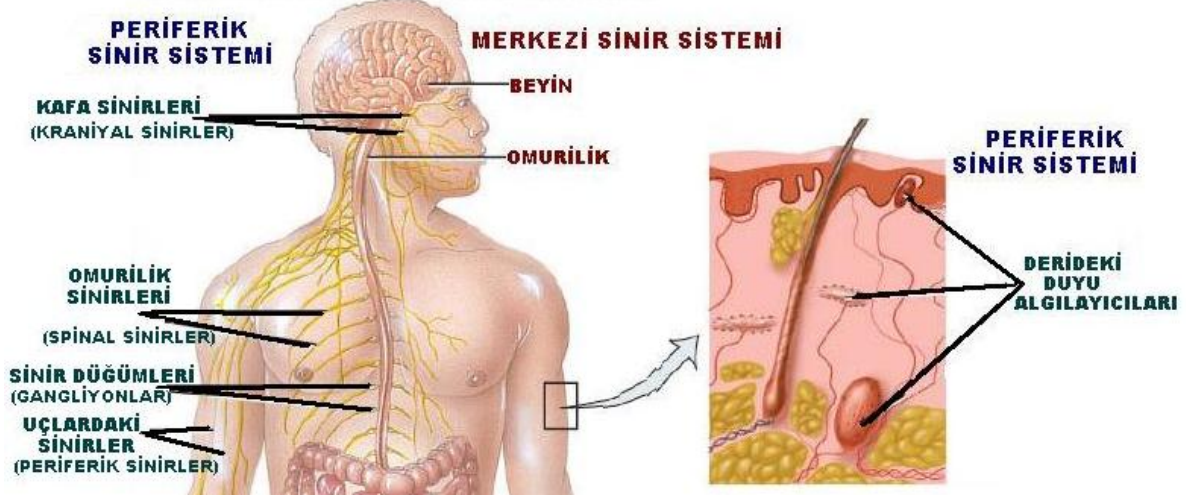
Psikolojik toparlanma ve yenilenme (rejenerasyon) yoluyla, müsabaka sırasındaki yüksek psikolojik, fiziksel ve teknik-taktik stresten kaynaklanan gerginliğin hafifletilmesi, oyuncuların rahatsız olduğu ve müsabaka dönemi sırasında yeterli düzeyde tedavi edilemeyen sakatlıkların tedavisi açısından önemli bir süreçtir (Baacke, 2003).

2.7. Merkezi Sinir Sistemi

Anatomik olarak Sinir sistemi 2 bölüme ayrılır.

- 1- Santral sinir sistemi: Beyin ve medulla spinalis'ten ibarettir. Yetişkin bir beyin üç bölümden oluşur; serebrum, serebellum ve beyin sapı (Zileli ve Baysal, 1989).
- 2- Periferik sinir sistemi: 31 çift spinal ve 12 çift kranial sinirlerden oluşur. İskelet kasında sonlanan somatik motor lifler, kalp ve düz kas ve bezleri innerve eden otonomik liflerdir (Zileli ve Baysal, 1989).

SİNİR SİSTEMİNİN YAPISI



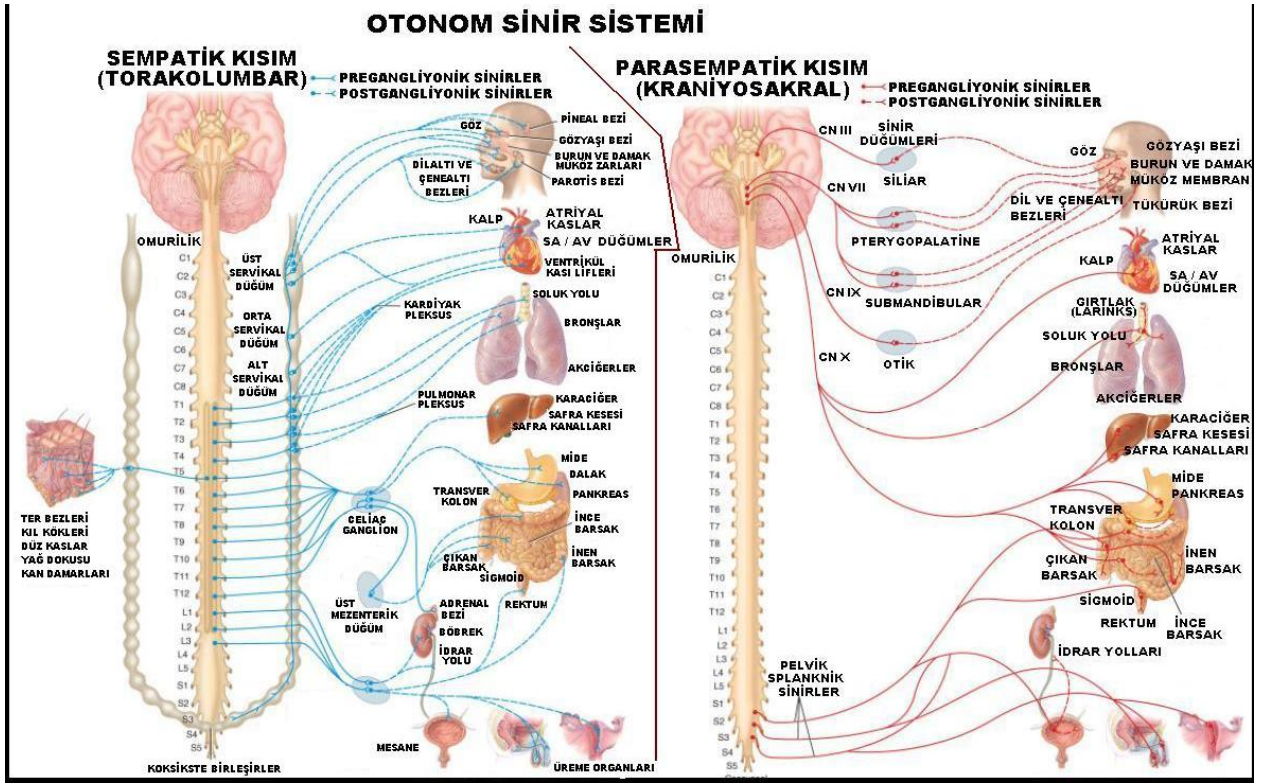
Resim 6. Sinir Sisteminin Yapısı (odevistan.com, 2011).

Spinal sinirler, nöronların iletişiminde oldukça etkilidir. Vücudun hareket ve refleks yeteneklerini ortaya çıkartır (Lindsay, 1996).

Fizyolojik olarak sinir sistemi 2 bölümden oluşur.

- 1- Somatik sinir sistemi
- 2- Otonom sinir sistemi (Ersoy ve Gümüşburun, 2010).

Merkez sinir sisteminin sensitif ve koordinasyonu sağlayan sistemleri alar laminadan, motor sistemleri ise basal laminandan gelişir. Nöral tüp duvarlarını ön ve arka olmak üzere iki subdivisiona ayırır. Oluğun dorselinde kalan kısma alar lamina, ventralinde kalan kısma basal lamina denir (Dere, 1990).



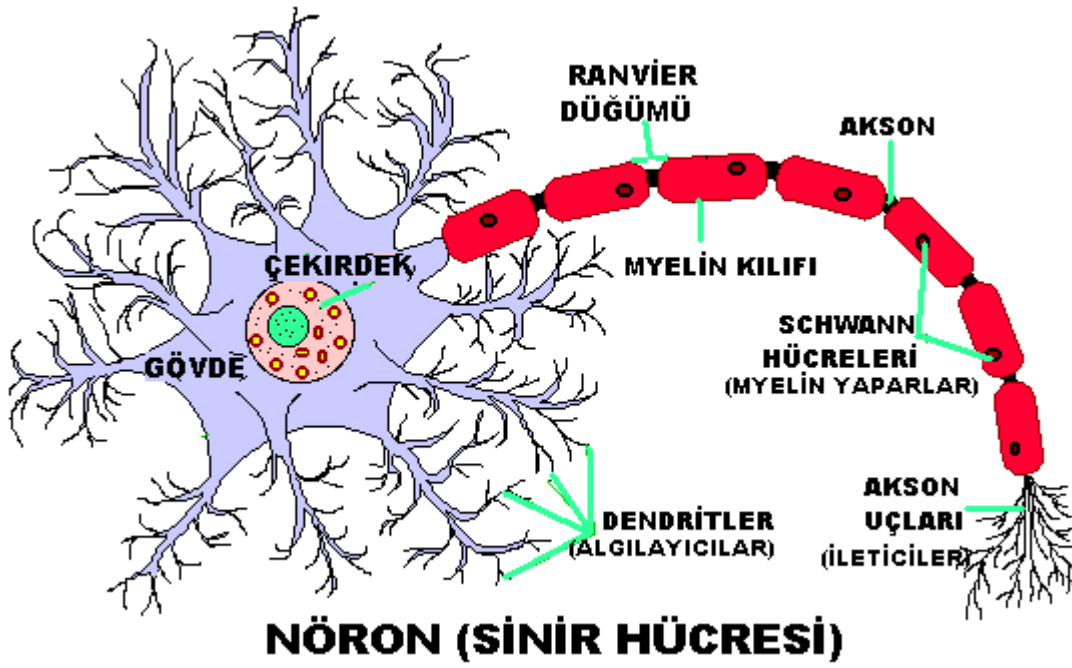
Resim 7. Otonom Sinir Sistemi (odevistan.com, 2011).

2.7.1. Sinir Sistemi

Bütün canlılar uyarılara karşı reaksiyon gösterirler. Sinirler gövdemizin uyarıları alan parçalarını ve organlarımızı, uyarılara cevap veren organlarımıza bağlar. Sinir hücreleri, bu alış verişi yapmakla beraber bazen bu uyarıları değiştirir ya da kuvvetlendirir, zayıflatır ve kontrol eder. Organları hayata geçirmek için emir verir. Sinir hücreleri birbirleri ile birleşerek sinir sistemini meydana getirirler (Odar, 1980).

2.7.1.1. Sinir Hücresi (Neuron)

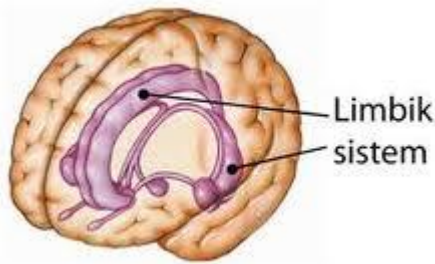
Uyarıları almak, iletmek ve uyarıların yarattığı uyarıları toplamak, gereğine göre değiştirmek ve uyarılara karşı verilecek cevabı hazırlamakla görevlendirilen hücelere, yani sinir sisteminin temel görevini yapan hücelere denir. Sinir hücreleri, çoğunlukla gri cevher içerisinde belirli alanlarda toplanırlar ve “nucleus” denilen sinir çekirdeklerini meydana getirirler (Odar, 1980).



Resim 8. Sinir Hücresi (Nöron), (odevistan.com, 2011).

2.8. Limbik Sistem

Beynin en eski kısımlarıdır. İç güdülerimizi ve emosyonel davranışlarımızı yönetir. O bakımdan hipotalamus aracılığı ile endokrin sistem ve otonomik sinir sistemi üzerinde etkili olur (Dere, 1990).



Resim 9. Limbik Sistem (odevistan.com, 2011).

2.9. Kortizol Hormonu ve Etkileri

Kortizol, böbreküstü bezi korteksin zona fasikulata tabakasındaki hücrelerden salgılanan bir hormondur. Kortizol hormonu vücuda gelen herhangi bir zararlı etken karşısında (sahip olduğu çok yönlü etkilerle) vücudun kendi kendini savunma

mekanizmalarını harekete geçirir. Fakat vücutta yüksek miktarda kortizol bulunduğunda, bu etki tamamen tersine döner ve organizma kendi savunma önlemlerini geri çeker. Yüksek dozdaki kortizolün savunmayı yok edici bu özelliğinden, bazı hastalıkların tedavisinden yararlanılmaktadır. Kortizol hormonu zararlı bir uyarana karşısında karbonhidrat, yağ ve [protein](#) metabolizmalarına, sinir sistemine, lenfoid dokulara ve böbreklere etki ederek insan organizmasında bir savunma alarmına yol açar (Cockayne ve Anderson, 1993).

Kortizol kanın glikoz yoğunluğunu yükseltir. Kortizol etkisi altındaki vücutta beyin ve lenfoid [dokular](#) (dalak, [kemik](#) iliği, lenf düğümleri) dışındaki organların glikoz kullanımını engellenirken karaciğerde glikoz yapımı hızlanır. Kortizol, yağ depolarını oluşturan yağ hücrelerinden yağların kana verilmesini sağlar. Bu [yağlar](#) daha sonra karaciğere taşınıp glikoz yapımında kullanılır. [Yağ hücreleri](#) kortizol etkisiyle glikozu enerji hammaddesi olarak kullanmadıklarından, yapılarındaki yağı parçalayıp enerji hammaddesi olarak kullanma yoluna giderler. Görüldüğü gibi kortizol etkisiyle yağ depolarındaki yağlar eritilip bir bölümü yağ hücresi içinde kullanılır. Önemli bir bölümü de glikoz yapımı için karaciğere gönderilir. Kortizolün yağları eritici özelliğine “Lipolitik özellik” denir. Karaciğerde yağlardan üretilen glikoz [kan](#) dolaşımına verilir. Kortizol hormonu vücuttaki proteinlerin de glikoza dönüştürülmesine neden olur. [Kas](#) hücrelerinde, deride, bağ dokusunda, kemiklerde bulunan [proteinler](#) birtakım biyokimyasal reaksiyonlarla amino asitlere parçalanırlar. Bilindiği gibi proteinler çok sayıdaki amino asitin birbirlerine bağlanmasıyla kurulmuş yapılardır. Proteinlerin amino asitlere parçalanması olayına “protein katabolizması” denir. Görüldüğü gibi kortizol, protein katabolizmayı da uyarmaktadır. Proteinlerin katabolizmaya uğramaları sonucu ortaya çıkan amino asitler, kana verilip, karaciğere taşınırlar. Karaciğere gelen amino asitlerin bir bölümünden glikoz üretilirken, diğer bir bölümünden de vücut savunması için son derece gerekli olan “Globulin” ve “Albumin” denilen proteinler üretilir. Bunlar da kan dolaşımına verilir. Katabolizma olayları karaciğer, lenfoid dokular, beyin gibi önemli dokularda değil, vücutta o an için daha az gerekli olan dokularda gerçekleştirilir (Cockayne ve Anderson, 1993).

Katabolizmanın gerçekleştiği dokulardaki hücreler de, kendilerine enerji hammaddesi olarak kan glikozunu kullanmazlar. Bunun yerine yaktıkları, yani katabolizmaya uğrattıkları proteinleri enerji hammaddesi olarak kullanırlar. Katabolizma sonucu kana verilen amino asitlerin bir bölümü, vücudun lenfoid dokularına taşınırlar ve burada vücudun mikroplara karşı savunmasında çeşitli görevler üstlenecek olan globulin yapısındaki özel proteinlerin

yapımında kullanılırlar. Bu olayı savaş sırasında o an için gereksiz olan demir bahçe kapılarının eritilip, tank yapımında kullanılmasına benzetebiliriz. Vücut bir mikrop hücumuna uğradığında kortizol hormonu etkisiyle o an için fazla gerekli olmayan proteinleri katabolizma olayı aracılığıyla söküp, vücut savunmasında kullanılan silahlara yani “İmmün globulin”lere çevirmektedir. Kortizol etkisiyle lenfoid dokulardan kana verilen immün globulinler, yani “Antikorlar” çoğalmaktadır. Fakat kortizol uyarısı çok uzun sürecek olursa ya da yüksek dozda kortizol salgılandığında bu olay tersine döner ve [antikor](#) yapımı azalır/durur. Böylece vücut kendi savunma sistemini ortadan kaldırmış olur. Kortizol etkisi bir süre sonra lenfoid dokularda [hücre](#) yapımını da baskı altına alıp, lenfositlerin sayıca azalmasına neden olur. Bu olaya “Lenfositopeni” denir. Kortizol alyuvar (eritrosit) yapımını hızlandırıp kandaki eritrositlerin sayısını çoğaltır. Alyuvar sayısının artmasına “Polisitemi” denir (Cockayne ve Anderson, 1993).

Kanın glikoz düzeyinin artması [pankreas](#) bezinden fazla miktarda “İnsulin” hormonu salgılanmasına neden olur. İnsulin, glikozun yağ hücrelerine girişini kolaylaştırır. Yağ hücrelerine giren glikoz yağ yapımında kullanılır. Örneğin, kortizol salgılanmasının arttığı bazı durumlarda yağların erimesi değil, tam tersi bir yağlanma görülebilir (Cockayne ve Anderson, 1993).

Kortizol böbreklerde daha fazla idrar üretilmesine neden olurken, diğer yandan da [sodyum](#) iyonlarının böbreklerden geri emilip kan dolaşımına verilmesine neden olur. Bu noktanın unutulmaması gerekir. Çünkü kortizollü ilaçlar kullanmak zorunda kalan hastalar, besin yoluyla tuz alımını azaltmadıklarında kanda fazla miktarda sodyum, diğer bir anlatımla tuz birikir. Kandaki sodyum miktarının artması da tansiyonun yükselmesine neden olur.

Kortizol kemiklerde protein yıkımına ve buradaki kalsiyumun da kana verilmesine yol açar. [Kalsiyum](#) da [böbrekler](#) yolu ile idrar içinde atılır (Cockayne ve Anderson, 1993).

Kortizol sinir sisteminin uyarılabilme yeteneğini de çoğaltır. Diğer yandan “Noradrenalin” denilen ve böbreküstü bezinin medulla bölgesinden ve bazı sinir hücrelerinden salgılanan bir sinir hormonun damarları büzücü etkisi, kortizol tarafından güçlendirilir (Cockayne ve Anderson, 1993).

Bu bölümde son olarak “Glikoneojenez” kavramını açıklayacağız. Glikozun yağ, protein, amino asit gibi karbonhidrat olmayan maddelerden üretilmesi olayına

“Glikoneojenez” denir. Kortizol etkisiyle yağların ve proteinlerin parçalanarak karaciğere taşındıklarını anlatmıştık. Bu maddeler anımsanacağı gibi karaciğerde glikoza çevriliyorlardı. Diğer bir anlatımla kortizol, aynı zamanda glikoneojenezi uyarıcı bir etkiye de sahiptir (Cockayne ve Anderson, 1993).

2.10. Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) ve Büyüme Hormonu (GH)

İnsulin benzeri büyüme faktörleri anlamına gelmektedir.

2.10.1. Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri

İnsanlarda bulunan büyüme hormonu 191 amino asit ve iki molekül içi disülfid bağı içeren tek zincirli bir poli peptiddir. Normal yetişkinlerde gün boyunca çoğunlukla GH konsantrasyonu sabit ve görece düşüktür, yemeklerden yaklaşık 3 saat ve egzersizden sonra salgılanmayla ilintili çok sayıda sivri yükseklikler görülür. Buna ek olarak, yetişkinlerde ve çocuklarda uykunun başlangıcından yaklaşık 90 dakika sonra GH salgısında belirgin yükselme görülür, uykunun en derin olduğu zamanda GH konsantrasyonu tepe değerine ulaşır (Carl ve Edward, 2005).

2.10.2. İşlevleri

GH genel olarak yumuşak doku, kıkırdak ve kemiğin büyümesini arttırmak olduğu söylenebilir. GH'nin dokular üzerindeki etkisi, hem direkt olarak hem de karaciğer ve diğer dokularda GH etkisi altında sentezlenen insulin benzeri büyüme faktörleri (IGF) aracılığı ile gerçekleşir (Carl ve Edward, 2005).

GH ve insulinin büyümeyi sağlaması benzer bir şekilde gerçekleşir, çünkü her ikisi de periferik hücreler içine aminoasit taşınmasını artırarak proteinler için anabolik etki yaratır. Ancak glukoz homeostazı üzerindeki etkileri birbirine terstir. GH etkilerinin çoğu hemen devreye giren değil geç dönem etkilerdir (Carl ve Edward, 2005).

2.10.3. Büyüme Hormonunun İnsulin Benzeri-Büyüme Faktörleri ile İlişkisi

İnsulin benzeri büyüme faktörleri 1 ve 2, aminoasit dizisi olarak insuline oldukça benzeyen polipeptidlerdir. İnsulin ile aynı biyolojik yanıtları oluşturabilirler. Bu ikisinden en önemli olanı IGF-1'dir. Kıkırdak üzerindeki büyümeyi teşvik edici etkisine ek olarak, IGF-1 diğer dokularda da insulin benzeri aktiviteler gösterir. IGF-1 lipolizi baskılar, yağ dokusunda glukoz oksidasyonunu artırır, diyafram ve kalp kasına glukoz ve aminoasit taşınımını uyarır. Kalsiyum, magnezyum ve potasyum homeostazına da olumlu etkileri vardır. IGF'ler kanda bağlayıcı-plazma proteinleri ile kompleks oluşturarak dolaşırlar. Tek bir IGF-1 ölçümünün IGF-1 üretiminin doğru bir göstergesi olduğu kabul edilir (Carl ve Edward, 2005).

2.11. İnsulin

Moleküler ağırlığı 5.8 kilodalton (kDa) olan, polipeptit yapılı ve vücuttaki karbonhidrat metabolizma düzenlenmesinde glukagon ile birlikte rol alan bir hormondur. Kan şekerini düşürücü etki yapar. Pankreasın hormonal salgı birimleri olan Langerhans adacıklarından salgılanan insülinin adı da Latince'de "ada" anlamına gelen "*insula*" sözcüğünden türetilmiştir (Richard ve Matthew, 2007).

İnsülinin, karbonhidrat metabolizmasının birincil dengeleyicisi olmanın yanında, karbonhidrat metabolizması ile ilişki içinde bulunan yağ ve protein metabolizmaları üzerinde de önemi vardır ve kandaki insülin derişimi değişikliklerinin tüm bedende yaygın etkileri bulunur. Bu hormonun tam yokluğu, şeker hastalığının 1. tipine (yüksek şeker); görece azlığı ya da insüline karşı direnç ya da her ikisinin birlikte olması ise 2. tip şeker hastalığına (düşük şeker) yol açar. Bu doğrultuda, endüstriyel olarak üretilmiş olan insülin, Tip 1 şeker hastalığında ve diğer ilaçların yetersiz kaldığı Tip 2 şeker hastalığı vakalarında ilaç olarak da kullanılır (Richard ve Matthew, 2007).

İnsülinin yapısı hayvanlar arasında görece küçük farklara bağlı bir çeşitlilik gösterir ve insan insülinine en benzer yapıdaki insülin, arada tek bir aminoasit biriminin farklı oluşuyla, domuz insülinidir. İnsülinin karbonhidrat metabolizması üzerindeki düzenleyici işlevinin etkinliği de insandan insana değişkenlik gösterebilmektedir (Richard ve Matthew, 2007).

2.12. Brain Derived Nöropatik Faktör (BDNF)

Birçok sinir hücresinin gelişimini sağlayan bir maddedir. Beyin tarafından üretilir. Yeni beyin hücresi gelişimini arttırır. Çeşitli duygu durumu değişikliği ve stres ortamlarında önemli görevleri olan beyindeki, hippocampus bölgesinin BDNF maddesine verdiği yanıtın azaldığı düşünülmektedir (Binder ve ark, 2004).

Beyindeki uyarma ve kontrol mekanizmasında önemli rol oynamaktadır. BDNF sinir ve motor sinir sisteminde etkilidir. Yüksek konsantrasyon gerektiren zamanlarda oluşur. Sinir iletilinde etkilidir. Egzersizlerde BDNF salgı artışı görülür (Jones ve ark., 1990).

Egzersiz beyindeki etkisi, daha fazla kan, daha fazla oksijen anlamına geldiği için egzersiz yapan bir kişinin beyin hücreleri daha iyi beslenir. Onlarca yıldır atletik vücut ile zihinsel güç arasında bilimin bulduğu tek bağlantı buydu. Simdi, beyin tarama cihazları ve biyokimya alanındaki gelişmelerden yararlanan bilim adamları, egzersizin beyinde yarattığı etkileri daha derinlemesine araştırabiliyorlar. Egzersizin etkisi önce kaslarda kendini gösterir. İki veya dört başlı bir kasın her kasılması ve gevşemesinde, IGF adı verilen bir proteinin de aralarında bulunduğu kimyasal maddeler salgılanır. Bu maddeler kan ile birlikte yol alır ve sonunda beyne ulaşır. IGF, beyinde, vücudun "nörotransmitter fabrikasındaki ustabaşı" gibi çalışır(Acheson,1995).

Bu protein, başka kimyasal maddelerin üretilmesi için emirler yağdırır. Bu maddelerden biri de beyinde üretilen BDNF'dir (Brain Derived Neurotrophic Factor). "Spark: The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain- Egzersiz ve beynin devrim yaratan yeni bilimi " isimli kitabın yazarı Ratey, "Mucize" olarak değerlendirdiği bu molekülün daha üst düşüncelere varan faaliyetleri tetiklediğini belirtiyor (Yamada ve ark., 2003).

Düzenli egzersiz yardımıyla vücut, BDNF düzeyini geliştirir ve bunun sonucunda beyin sinir hücrelerinde dallanmalar başlar. Böylece birbirleriyle birleşen yeni yollar haberleşme alt yapısını geliştirir. Öğrenme olgusunun altında yatan bu süreçtir. Beyin hücreleri arasındaki tüm birleşme noktaları, ileride kullanılmak üzere bir kenarda tutulan yeni yetenek veya bilgilerdir. Bu süreçte çok önemli bir rol oynayan BDNF'nin miktarı çok ise, beyin kapasitesi de o kadar genişler (Huang, 2001). UCLA'dan sinirbilimci Fernando

Gomez-Pinilla BDNF'nin az olması durumunda beynin yeni bilgilere kendisini kapattığını söylüyor. Gomez-Pinilla, yaptığı deneylerde ratları tekerlekler üzerinde koşturarak, beyinlerindeki BDNF miktarını arttırmıştır. Daha sonra hayvanların yarısını özgür bırakan Gomez-Pinilla, diğer yarısında BDNF'nin etkilerini ilaçla bloke etmiştir. Bir sonraki aşamada atletik sıçanların zekalarını ölçmek için gizlenmiş bir nesneyi bulmalarını istemiştir. İlk grup kolayca nesneyi bulurken, BDNF'leri bloke edilen ikinci grup ilki kadar başarılı olamamıştır. Nature dergisinde yayımlanan benzer bir çalışma insanlar üzerinde gerçekleştirmiştir. BDNF üretiminden sorumlu genlerinde bozukluk olan talihsiz insanların, yeni bilgileri belleklerinde tutamadıkları ve eski bilgileri hatırlamakta zorluk çektikleri izlenmiştir (Ying, 2008).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırma Grubu

Çalışmaya, yaş ortalaması (21,7±1,71) olan 20 profesyonel bayan voleybol oyuncusu ve yaş ortalaması (21,1±2,02) olan 20 sedanter kontrol grubu alınmıştır.

Haftada en az 8 saat antrenman yapan ve en az 7 yıldır voleybol oynayan profesyonel bayan voleybol oyuncusu ile aktif olarak herhangi bir spor faaliyetinin içinde olmayanlar, çalışmaya uygun kişiler olarak kabul edilmiştir.

Çalışmadaki bütün tetkik ve incelemeler Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim dalı laboratuvarı ve Merkez laboratuvarında yapılmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması

Çalışmaya alınan 20 profesyonel voleybol oyuncusu ve 20 kontrol denek grubuna araştırma ile ilgili bilgi verilerek yazılı onayları alınmıştır. Çalışma protokolü Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Değerlendirmeye alınan sporcu ve sporcu olmayan kişilerin yaş, kilo ve boy değerleri alınmıştır. Antropometrik ölçümleri (alt ekstremite, uyluk, bacak, kol, ön kol, ve el uzunluğu ile çevre ölçüsü) yapılmıştır. Oyuncuların Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) düzeylerine, hazırlık dönemi öncesi ve sonrası sabah saat 8.00'da aç karnına, maç öncesi, maça çıkmadan 45 dk önce ve maçın hemen sonrasında soyunma odasında 5ml kan alınarak bakılmıştır. Kontrol grubunun kan alımları, tüm voleybol oyuncularının ölçümleri bittikten sonra sabah 8.00'da aç karnına 5ml kan alınarak bakılmıştır. Sporcular herhangi müsabaka ve antrenman süreçlerinde beslenme konusunda enerji içeceği ve benzeri ürünler kullanmamıştır. Alınan kanların ölçümleri, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile maç öncesi ve sonrası karşılaştırılarak, ayrıca kontrol grubu ile antropometrik ölçümleri ve Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) düzeylerindeki değişiklikler ile istatistik analizi yapılmıştır.

Deneklerden kanlar alındıktan sonra 20 dakika bekletilip ardından 3000 rpm’de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Glukoz, insülin, kortizol ve IGF-I düzeyleri hemen tayin edilmiştir. BDNF düzeyleri için ayrılan serum örneği analiz edilinceye kadar eppendorf tüplerde -40 °C de saklanmıştır.



Resim. 10. Santrifüj Cihazı

3.2.1. Antrenman Programları

Voleybol’da antrenman sürecinin başlama aşamasında, fiziksel hazırlık önemlidir. Oyuncuların motorsal özelliklerinin gelişimi ve performanslarının artmasında fiziksel hazırlık süreçleri gerekmektedir. Voleybol’da bu süreçler; genel hazırlık dönemi, özel hazırlık dönemi, müsabaka dönemi, geçiş dönemi şeklindedir.

3.2.2. Hazırlık ve Müsabaka Dönemi Antrenman Programı

Genel hazırlık dönemi ile başlar, dayanıklılık antrenmanları ile başlar. Aerobik kapasitenin artışı fiziksel alt yapının oluşmasında önemli bir kriterdir. Bu süreç 6-8 hafta ihtiyaca ve gereksinimlere göre değişkenlik gösterebilir. Sonrasında özel hazırlık süreci başlar. Bu süreçte artık voleybola özgü motorsal özellikler, taktik ve teknik yeteneklerin geliştirilmesi amaçlanır. Genellikle 12-15 günlük kamp şeklinde görülebilir. Bu süreçte artık dayanıklılığın devamlılığının yanı sıra ağırlıkla kuvvet ve sürat yetileri geliştirilir.

Hazırlık Dönemi

Genel Hazırlık

1.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Tatil</u>
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
15 dk koşu	15 dk koşu	15 dk koşu	15 dk koşu	15 dk koşu	15 dk koşu	
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	
Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	

2.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Tatil</u>
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
25 dk koşu	25 dk koşu	25 dk koşu	25 dk koşu	25 dk koşu	25 dk koşu	
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
2x20 mekik	2x20 mekik	2x20 mekik	2x20 mekik	2x20 mekik	2x20 mekik	
2x8 şınav	2x8 şınav	2x8 şınav	2x8 şınav	2x8 şınav	2x8 şınav	
2x15 sıçrama	2x15 sıçrama	2x15 sıçrama	2x15 sıçrama	2x15 sıçrama	2x15 sıçrama	
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	
<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	<u>Aksam</u>	
Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	

3. ve 4. Hafta → Kamp

Sabah

Kondisyon antrenmanı

Aksam

Teknik-Taktik

Özel Hazırlık

5.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Sabah</u>	<u>Tatil</u>
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	Hazırlık Maçı	
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching		
İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çal.		
Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik		
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

6.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
20 dk koşu	20 dk koşu	Hazırlık Maçı	20 dk koşu	Hazırlık Maçı	20 dk koşu	Tatil
Stretching	Stretching		Stretching		Stretching	
İstasyon Çal.	4x20 mekik		4x20 mekik		İstasyon Çal.	
Teknik-Taktik	4x12 sınav		4x12 sınav		Teknik-Taktik	
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

7.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	Hazırlık Maçı	Tatil
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching		
İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çal.		
Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik		
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

8.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	Hazırlık Maçı	20 dk koşu	Tatil
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching		Stretching	
İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çal.	4x20 mekik		İstasyon Çalışması	
Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik	4x12 sınav		Teknik-Taktik	
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

9.Hafta

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	Hazırlık Maçı	Tatil
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching		
İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çal.	4x20 mekik	İstasyon Çalışması		
Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik	4x12 sınav	Teknik-Taktik		
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

Müsabaka Dönemi

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	20 dk koşu	10 dk koşu	Ter Ant.	Maç
Stretching	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching		
Teknik-Taktik	4x20 mekik	Teknik-Taktik	4x20 mekik	Teknik-Taktik		
	4x12 sınav		4x12 sınav			
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

<u>Pazartesi</u>	<u>Salı</u>	<u>Çarşamba</u>	<u>Perşembe</u>	<u>Cuma</u>	<u>Cumartesi</u>	<u>Pazar</u>
Tatil	10 dk koşu	10 dk koşu	10 dk koşu	10 dk koşu	Ter Ant.	Maç
	Stretching	Stretching	Stretching	Stretching		
	4x20 mekik	Teknik-Taktik	4x20 mekik	Teknik-Taktik		
	4x12 sınav		4x12 sınav			
	4x30 lunch		4x30 lunch			
	Teknik-Taktik		Teknik-Taktik			

3.3. Araştırma Araçları

3.3.1. Uzunluk Ölçümleri

Fiziksel yapıdaki değişiklikler yönünden voleybol oyuncularını ile kontrol grubunu karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Ölçümler vücudun sol (sinister) kısmından İplikçi marka mezura ile manual olarak yapılmıştır.

3.3.1.1. Alt Ekstremitte Uzunluğu

Ayakta duruş pozisyonunda umbilicus başlangıç noktası alınarak, bu noktadan malleolus medialis'e olan uzaklık ölçülür.



Resim.11. Alt Ekstremitte Uzunluk Ölçüm Resmi.

3.3.1.2. Uyluk Uzunluğu

Ölçüm, patellanın proksimal kenarı ile inguinal bağın orta noktası arasındaki uzaklık ölçülür.



Resim.12. Uyluk Uzunluk Ölçüm Resmi.

3.3.1.3. Bacak Uzunluğu

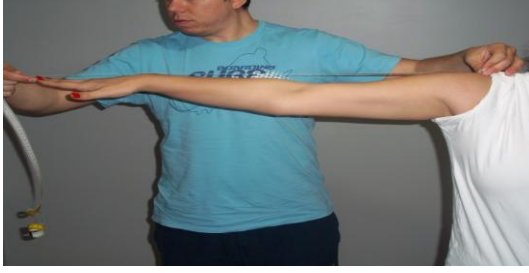
Kişi ayakta dururken, tibial plato ile yer arasındaki uzaklık ölçülür.



Resim.13. Bacak Uzunluk Ölçüm Resmi.

3.3.1.4. Kol Uzunluğu

Ölçüm sırasında, omuzlar ve kol gevşek, dirsekler olekranonun kolayca palpe edilebildiği fleksiyon pozisyonunda, ön kollar yere paralel olmalıdır. Akromion ile akromolion arasındaki uzaklık ölçülür (Otman ve ark., 1995).



Resim.14. Kol Uzunluk Ölçüm Resmi.

3.3.1.5. Ön Kol Uzunluğu

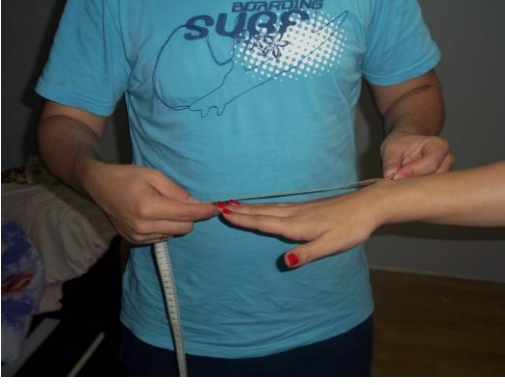
Olekranon ile radiusun stiloid çıkıntısının distali arasındaki uzaklık olup, pozisyon kol ile aynıdır. Ancak avuçların birbirine bakması gerekir (Otman ve ark., 1995).



Resim.15. Ön Kol Uzunluk Ölçüm Resmi.

3.3.1.6. El Uzunluğu

Ön kol ve el düzgün bir çizgi üzerinde, parmaklar adduksiyon ve ekstansiyondayken radiusun stiloid çıkıntısının distali ile 3. parmağın ucu (acromelion) arasındaki uzaklık, elin dorsalinden ölçülür (Otman ve ark., 1995).



Resim.16. El Uzunluk Ölçüm Resmi.

3.3.2. Çevre Ölçümleri

Vücut kitlesinin çevresel ölçümleri, vücudun sol (sinister) kısmından İplikçi marka mezura ile manual olarak yapılmıştır. Uyluk ve bacak için uygulanmıştır (Otman ve ark., 1995).

3.3.2.1 Uyluk İçin Çevre Ölçümü

Ayakta pozisyonunda kriter nokta olarak patella'nın 15-20cm üst en kalın kısmından işaretlendi ve bu seviyeden ölçüm yapıldı (Otman ve ark., 1995).



Resim.17. Uyluk Ölçüm Resmi.

3.3.2.2. Bacak İçin Çevre Ölçümü

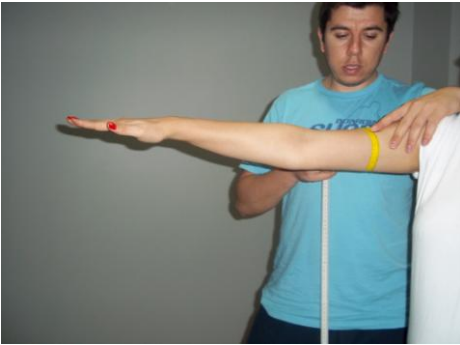
Bacak çevre ölçümünde pozisyon, uyluk çevre ölçümü ile aynıdır. Kriter nokta olarak malleolus'un 10-15cm üst en kalın kısmından işaretlendi. Bu seviyeden ölçüm yapıldı (Otman ve ark., 1995).



Resim.18. Bacak Çevre Ölçüm Resmi.

3.3.2.3. Kol İçin Çevre Ölçümü

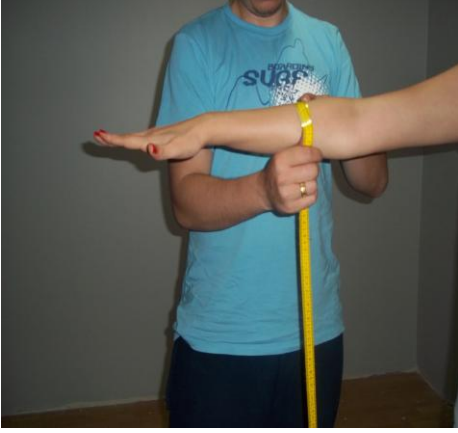
Ölçüm için kişi ayakta tutuldu. Kriter nokta olarak humerusun medial epikondili alınıp, bu noktanın 10-15cm üzeri veya kasın en şişkin yerinden ölçüm yapıldı (Otman ve ark., 1995).



Resim.19. Kol Çevre Ölçüm Resmi.

3.3.2.4. Ön Kol Çevre Ölçümü

Ön kol çevre ölçümünde pozisyon kol çevre ölçümü ile aynıdır. Kriter nokta olarak unlanın stiloid çıkıntısı alınıp, bu noktadan 10-15 cm üzeri veya kasın en şişkin yeri işaretlenerek ölçüm yapıldı (Otman ve ark., 1995).



Resim.20. Ön Kol Çevre Ölçüm Resmi.

3.3.3. Kan Ölçümleri

Voleybol oyuncularının hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrası 5 ml kan alınarak yapılmıştır. Kanlar, Vena cephalica ve Vena basilica'dan alınmıştır.

3.3.3.1. Plazma Glikoz düzeyleri; Denek grubuna hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrası kan alınarak, Abbot Aeroset otoanalizöründe spektrofotometrik yöntemle aerosel kiti ile ölçülmüştür. Birimi; microgram/desilitres-($\mu\text{g}/\text{dl}$).



Resim 21. Kan Ölçümü 1

3.3.3.2. İnsulin düzeyleri; Denek grubuna hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrası kan alınarak, Roche Hitachi E 170 hormon analizöründe elektroimmunokimyasal yöntemle roche kiti ile çalışılmıştır. Birimi; microgram/Litre-($\mu\text{g/L}$).

3.3.3.3. Kortizol düzeyleri; Denek grubuna hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrası kan alınarak, Roche Hitachi E 170 hormon analizöründe elektroimmunokimyasal yöntemle roche kiti ile çalışılmıştır. Birimi; microgram/Litre-($\mu\text{g/L}$).

3.3.3.4. Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF); Denek grubuna hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrası kan alınarak, Chemikine BDNF Kiti ile ELİSA yöntemiyle çalışılmıştır. Birimi; picogram/mililitre-(pg/ml).



Resim 22. Kan ölçümü 2

3.3.3.5.İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1); Denek grubuna hazırlık dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrası kan alınarak, İDS (immundiagnostic systems) kiti ile ELİSA yöntemiyle çalışılmıştır. Birimi; U/Litre.



Resim 23. Eliza Cihazı

3.4. Verilerin Analizi

Yaptığımız ölçümlerden elde ettiğimiz verileri literatür ışığı altında değerlendirilmiştir. Bu verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.00 paket programda yapılmıştır. Elde edilen verilere betimsel istatistiksel işlemler (ortalama, standart sapma) uygulandıktan sonra gruplar arasındaki farklar Wilcoxon Sign Rang Test ve Mann Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Profesyonel Voleybolcu ve Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun Yaş, Boy, Kilo, Ortalama ve Standart Sapma ve P Değerlerini Gösteren Çizelge.

Gruplar	Yaş	Boy	Kilo
Voleybolcular	21,7±1,71	178,7±5,77	63,15±6,4
Kontrol Grubu	21,1±2,02	169,4±2,79	68,35±6,2
P Değeri		0,00*	0,02*

*P<0,05

Yapılan araştırmada profesyonel voleybolcuların ve kontrol grubunun yaş, boy ve kilo ortalama, standart sapma ve P değerlerini gösteren çizelgeye bakıldığında; voleybolcuların yaş ortalama ve standart sapması, (21,7±1,71), kontrol grubunun yaş ortalaması ve standart sapması, (21,1±2,02)'dir. Voleybolcuların boy ortalama ve standart sapması, (178,7±5,77), kontrol grubunun boy ortalaması ve standart sapması, (169,4±2,79), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların kilo ortalama ve standart sapması, (63,15±6,4), kontrol grubunun kilo ortalaması ve standart sapması, (68,35±6,2), P Değeri, (0,02)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 4.2. Profesyonel Voleybolcu ve Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun Antropometrik Ölçümleri Olan, Alt Ekstremitte, Uyluk, Bacak, Kol, Ön Kol, ve El Uzunluğunun Ortalama ve Standart Sapma ve P Değerlerini Gösteren Çizelge.

Gruplar	Alt Ekstremitte Uzunluğu (cm)	Uyluk Uzunluğu (cm)	Bacak Uzunluğu (cm)	Kol Uzunluğu (cm)	Ön Kol Uzunluğu (cm)	El Uzunluğu (cm)
Voleybolcular	93,2±5,87	51,7±4,43	41,3±2,16	75,2±3,77	25,7±1,34	20,5±1,35
Kontrol Grubu	84,9±5,27	50,9±2,76	34,02±4,33	70,3±2,87	23,8±1,19	18,9±0,78
P Değeri	0,00*	0,39	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*

*P<0,05

Yapılan araştırmada, profesyonel voleybolcuların ve kontrol grubunun alt ekstremitte, uyluk, bacak, kol, ön kol, el uzunluk ölçülerinin ortalama, standart sapma ve P değerlerini gösteren çizelgeye bakıldığında; voleybolcuların alt ekstremitte ortalama ve standart sapması,

(93,2±5,87), kontrol grubunun alt ekstremite ortalaması ve standart sapması, (84,9±5,27), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların uyluk ortalama ve standart sapması, (51,7±4,43), kontrol grubunun uyluk ortalaması ve standart sapması, (50,9±2,76), P Değeri, (0,39)'dur. Anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05). Voleybolcuların bacak ortalama ve standart sapması, (41,3±2,16), kontrol grubunun bacak, ortalaması ve standart sapması, (34,02±4,33), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların kol ortalama ve standart sapması, (75,2±3,77), kontrol grubunun kol, ortalaması ve standart sapması, (70,3±2,87), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların ön kol, ortalama ve standart sapması, (25,7±1,34), kontrol grubunun ön kol, ortalaması ve standart sapması, (23,8±1,19), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların el, ortalama ve standart sapması, (20,5±1,35), kontrol grubunun el, ortalaması ve standart sapması, (18,9±0,78), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 4.3. Profesyonel Voleybolcu ve Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Olgusunun Antropometrik Ölçümleri Olan, Uyluk, Bacak, Kol, Ön Kol, ve El, Çevre Ölçüsünün Ortalama ve Standart Sapma ve P Değerlerini Gösteren Çizelge.

Gruplar	Uyluk Çevre Ölçüsü (cm)	Bacak Çevre Ölçüsü (cm)	Kol Çevre Ölçüsü (cm)	Ön Kol Çevre Ölçüsü (cm)	El Çevre Ölçüsü (cm)
Voleybolcular	50,1±3,29	34,5±2,16	25,1±1,37	22,1±1,44	20,6±1,98
Kontrol Grubu	41,8±2,54	27,9±2,06	23,5±1,10	20,4±1,33	18,1±0,87
P değeri	0,00*	0,00*	0,00*	0,01*	0,00*

*P<0,05

Yapılan araştırmada, profesyonel voleybolcuların ve kontrol grubunun uyluk, bacak, kol, ön kol, el çevre ölçülerinin ortalama, standart sapma ve P değerlerini gösteren çizelgeye bakıldığında; voleybolcuların uyluk ortalama ve standart sapması, (50,1±3,29), kontrol grubunun uyluk ortalaması ve standart sapması, (41,8±2,54), P Değeri, (0,00)'dur. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların bacak ortalama ve standart sapması, (34,5±2,16), kontrol grubunun bacak, ortalaması ve standart sapması, (27,9±2,06), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların kol ortalama ve standart sapması, (25,1±1,37), kontrol grubunun kol, ortalaması ve standart sapması, (23,5±1,10), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların ön kol, ortalama ve standart sapması, (22,1±1,44), kontrol grubunun ön kol, ortalaması ve standart sapması, (20,4±1,33), P Değeri, (0,01)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Voleybolcuların el, ortalama ve standart sapması, (20,6±1,98), kontrol

grubunun el, ortalaması ve standart sapması, (18,1±0,87), P Değeri, (0,00)'dir. Anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 4.4. Profesyonel Voleybolcuların Hazırlık Dönemi Öncesi ve Sonrası, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge.

Parametreler	N	Hazırlık Öncesi	Hazırlık Sonrası	P Değeri
Glukoz (µg/dl)	20	82,5±5,6	88,7±5,9	0,03
İnsulin (U/L)	20	4,47±1,3	8,5±5,9	0,01
Kortizol (µg/dl)	20	20,2±5,6	20,09±5,08	0,82
BDNF (pg/ml)	20	1132,43±577,81	1921,17±1068,49	0,00
IGF-1 (µg/L)	20	191,18±65,5	221,03±64,2	0,01

Glukoz, P<0,05, İnsulin, P<0,05, BDNF P<0,05, IGF-1, P<0,05.

Yapılan araştırmada, profesyonel voleybolcuların hazırlık dönemi öncesi ve sonrası, glukoz, insulin, kortizol, brain derived nörotopik faktör (BDNF) ve insulin like growth faktör 1 (IGF-1) düzeylerinin ortalama, standart sapma ve P Değerini gösteren çizelgeye bakıldığında, araştırmaya katılan 20 sporcunun; hazırlık dönemi öncesi glukoz değeri, (82,5±5,6 µg/dl), hazırlık dönemi sonrası, (88,7±5,99 µg/dl), hazırlık dönemi öncesi İnsulin değeri, (4,47±1,3 U/L), hazırlık dönemi sonrası, (8,5±5,9 U/L) ve hazırlık dönemi öncesi BDNF değeri, (1132,43±577,81 pg/ml), hazırlık dönemi sonrası (1921,17±1068,49 pg/ml), hazırlık dönemi öncesi IGF-1 değeri, (191,18±65,5 µg/L) ile hazırlık dönemi sonrası, (221,03±64,2 µg/L) arasında yükselme yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur (P<0,05). Ancak; hazırlık dönemi öncesi Kortizol değeri, (20,2±5,6 µg/dl), hazırlık dönemi sonrası, (20,09±5,08 µg/dl) arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05).

Çizelge 4.5. Profesyonel Voleybolcuların Müsabaka Öncesi ve Sonrası, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge.

Parametreler	N	Müسابaka Öncesi	Müسابaka Sonrası
Glukoz (µg/dl)	20	86,7±5,6	93,4±17,2
İnsulin (U/L)	20	10,5±4,02	22,8±14,9
Kortizol (µg/dl)	20	16,6±4,4	7,47±4,42
BDNF (pg/ml)	20	1809,5±792,1	1905,9±829,8
IGF-1 (µg/L)	20	281,3±65,9	350,4±91,7

Yapılan araştırmada, profesyonel voleybolcuların müsabaka öncesi ve sonrası, glukoz, insulin, kortizol, brain derived nörotopik faktör (BDNF) ve insulin like growth faktör 1 (IGF-1) düzeylerinin ortalama, standart sapma değerlerini gösteren çizelgeye bakıldığında, araştırmaya katılan 20 sporcunun; müsabaka öncesi kortizol değeri, (16,6±4,4 µg/dl), müsabaka sonrası, (7,47±4,42 µg/dl), bulunmuştur. Müsabaka ncesi İnsulin değeri, (10,5±4,02 U/L), müsabaka sonrası, (22,8±14,9 U/L) ve müsabaka ncesi IGF-1 değeri (281,3±65,9 µg/L) ile müsabaka sonrası (350,4±91,7 µg/L), müsabaka ncesi BDNF değeri, (1809,5±792,1 pg/ml) ile müsabaka sonrası (1905,9±829,8 pg/ml) bulunmuştur. Ancak müsabaka öncesi açlık sonrası ise tokluk kanları alındığından istatistiksel bir değerlendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.6. Profesyonel Voleybolcuların Hazırlık Dönemi ncesi İle Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Grubunun, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren izelge.

Hazırlık Dönemi ncesi				
Parametreler	N	Voleybol Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değeri
Glukoz (µg/dl)	20	82,5±5,69	91,65±5,79	0,00
İnsulin (U/L)	20	4,47±1,33	7,04±3,29	0,04
Kortizol (µg/dl)	20	20,2±5,64	17,36±6,64	0,11
BDNF (pg/ml)	20	1132,43±577,81	2438,93±1918,66	0,01
IGF-1 (µg/L)	20	191,18±65,58	207,48±81,82	0,49

Glukoz, **P<0,01**, İnsulin, **P<0,05**, BDNF, **P<0,05**,

Yapılan araştırmada, hazırlık dönemi öncesi, profesyonel voleybolcular ile kontrol grubu glukoz, insulin, kortizol, brain derived nörotopik faktör (BDNF) ve insulin like growth faktör 1 (IGF-1) düzeylerinin ortalama, standart sapma ve P Değerini gösteren çizelgeye bakıldığında, araştırmaya katılan 20 sporcunun, hazırlık dönemi öncesi glukoz değeri, (82,5±5,69 µg/dl), 20 kontrol grubunun, (91,65±5,79 µg/dl), sporcuların İnsulin değeri, (4,47±1,33 U/L), kontrol grubunun, (7,04±3,29 U/L), sporcuların, BDNF değeri (1132,43±577,81 pg/ml), kontrol grubunun, (2438,93±1918,66 pg/ml)'dir. Voleybolcuların değerleri düşük olması yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur (P<0,05). Ancak; hazırlık dönemi öncesi sporcuların Kortizol değeri, (20,2±5,64 µg/dl), kontrol grubunun, (17,36±6,64 µg/dl) ve sporcuların IGF-1 değeri, (191,18±65,58 µg/L) ile kontrol grubu, (207,48±82,82 µg/L) arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05).

Çizelge 4.7. Profesyonel Voleybolcuların Hazırlık Dönemi Sonrası İle Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Grubunun, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör

(BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge.

Hazırlık Dönemi Sonrası				
Parametreler	N	Voleybol Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değeri
Glukoz (µg/dl)	20	88,75±5,91	91,65±5,79	0,06
İnsulin (U/L)	20	8,57±5,99	7,04±3,29	0,55
Kortizol (µg/dl)	20	20,09±5,08	17,36±6,64	0,10
BDNF (pg/ml)	20	1921,17±1068,49	2438,93±1918,66	0,57
IGF-1 (µg/L)	20	221,03±64,27	207,48±81,82	0,49

Yapılan araştırmada, hazırlık dönemi sonrası, profesyonel voleybolcular ile kontrol grubu glukoz, insulin, kortizol, brain derived nörotopik faktör (BDNF) ve insulin like growth faktör 1 (IGF-1) düzeylerinin ortalama, standart sapma ve P Değerini gösteren çizelgeye bakıldığında, araştırmaya katılan 20 sporcunun, hazırlık dönemi sonrası glukoz değeri, (88,75±5,91 µg/dl), 20 kontrol grubunun, (91,65±5,79 µg/dl), sporcuların İnsulin değeri, (8,57±5,99 U/L), kontrol grubunun, (7,04±3,29 U/L), sporcuların, BDNF değeri (1921,17±1068,49 pg/ml), kontrol grubunun, (2438,93±1918,66 pg/ml), hazırlık dönemi sonrası sporcuların Kortizol değeri, (20,09±5,08 µg/dl), kontrol grubunun, (17,36±6,64 µg/dl) ve sporcuların IGF-1 değeri, (221,03±64,27 µg/L) ile kontrol grubu, (207,48±82,82 µg/L) arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05).

Çizelge 4.8. Profesyonel Voleybolcuların Müsabaka Öncesi ile Spor Aktivitesinde Bulunmayan Kontrol Grubunun, Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve İnsulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) Düzeylerinin Ortalama, Standart Sapma ve P Değerini Gösteren Çizelge.

Müسابaka Öncesi				
Parametreler	N	Voleybol Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değeri
Glukoz (µg/dl)	20	86,70±5,68	91,65±5,79	0,008
İnsulin (U/L)	20	10,52±4,02	7,04±3,29	0,006
Kortizol (µg/dl)	20	16,65±4,45	17,36±6,64	0,86
BDNF (pg/ml)	20	1809,55±792,17	2438,93±1918,66	0,41
IGF-1 (µg/L)	20	281,37±65,97	207,48±81,82	0,004

Glukoz, P<0,05, İnsulin, P<0,05, IGF-1, P<0,05.

Yapılan araştırmada, müsabaka öncesi, profesyonel voleybolcular ile kontrol grubu glukoz, insulin, kortizol, brain derived nörotopik faktör (BDNF) ve insulin like growth faktör 1 (IGF-1) düzeylerinin ortalama, standart sapma ve P Değerini gösteren çizelgeye bakıldığında, araştırmaya katılan 20 sporcunun, müsabaka öncesi glukoz değeri, (86,70±5,68 µg/dl), 20 kontrol grubunun, (91,65±5,79 µg/dl), voleybolcuların düşük olması yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05), sporcuların İnsulin değeri, (10,52±4,02 U/L), kontrol grubunun, (7,04±3,29 U/L), sporcuların IGF-1 değeri, (281,37±65,97 µg/L) ile kontrol grubu, (207,48±82,82 µg/L)'dir. Voleybolcuların yksekklik yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0,05). Ancak; müsabaka öncesi sporcuların Kortizol değeri, (16,65±4,45 µg/dl), kontrol grubunun, (17,36±6,64 µg/dl) ve sporcuların BDNF değeri (1809,55±792,17 pg/ml), kontrol grubunun, (2438,93±1918,66 pg/ml) arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (P>0,05).

5. TARTIŞMA

Geçmişten günümüze eğlence sporu olarak başlayan voleybol zaman geçtikçe artık güç sporu haline gelmiştir. Ulusal ve Uluslar arası karşılaşmalar, turnuvalar ve şampiyonalar düzenlenmeye başlanmıştır. Görsel, işitsel basın ve şirketlerin voleybola karşı olan yönelimleri ve ilgileri büyümekte ve karşılaşmalar sonucunda alınan başarılar, toplumsal olarak birçok kitlelerin dikkatini çekmektedir. Voleybolun bu kadar büyümesi, başarıların elde edilmesi, değişen oyun kuralları ve antrenman programları, oyuncuların fiziksel ve zihinsel süreçlerini olumlu ve olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülebilir.

Yapılan çalışmada, antropometrik ölçümler olan (boy, kilo, alt ekstremite, uyluk, bacak, kol, ön kol ve el uzunluğu ile çevre ölçüsü) değerlerinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durum voleybolcuların yaptığı spor branşının fiziksel özelliklerini taşıması ve kontrol gurubunun herhangi bir spor aktivitesi ile uğraşmaması ile açıklanabilir.

Daha önce yapılan çalışmalarda yoğun fiziksel aktivitelerin lokomotor sistem değişiklikleri üzerine etkilerini araştıran çalışmalar bulunmaktadır (Pirna, 1987, Von Kramer, 1979). Bu araştırmacılar aşırı fiziksel kullanımın sakatlıklara yol açtığını, nörotik değişikliklere yol açtığını söylemiş ve hatta kemik yapılarını bile etkilediğini bildirmişlerdir. Voleybolda uzun süreli hazırlık dönemlerinin ve müsabaka sürecinin, Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (IGF-1) gibi bazı kan parametrelerini etkileyebileceği düşünülmüştür.

Voleybol, kombine hareketlerden oluşan anaerobik oksijen tüketiminin meydana geldiği hız gerektiren bir spor dalıdır. Egzersiz ve antrenman programının buna göre düzenlenmesi gerekir. Çabuk ve hız gerektiren birçok hareketi kapsadığı için karar verme özelliğinin üst düzeyde geliştirilmesi önemlidir (Günay ve Cicioğlu, 2001). Bu anlamda, merkezi sinir sisteminin işlevliliği oldukça önem kazanmaktadır. Zihinsel karar verme yeteneğinin gelişmesi, beyin hücrelerinin, kas hücrelerinin, kan ve oksijen tüketimi kapasitesinin gelişimi, verimli egzersiz ve performans açısından istenilen sonucun elde edilmesini sağlayabilir.

Egzersiz ve yüklenme sonrasında daha fazla kan ve oksijen oluşumu söz konusu olduğu için egzersiz yapan kişinin beyin hücreleri daha iyi beslenir (Günay ve Cicioğlu, 2001). Uzun süreli yüklenmeler bu farklılığı daha iyi ortaya koymuştur. Voleybol da ki egzersiz ve hazırlık aşaması, hazırlık dönemi, (genel ve özel hazırlık evresi), müsabaka dönemi ve geçiş döneminden oluşur. Bazı zamanlarda yapılan özel turnuva ya da karşılaşmalara hazırlık için ekstra çalışmalar yapılabilmektedir. Voleybolda, hazırlık dönemi, dayanıklılık antrenmanı ile başlar, sonrasında sıralamayı, kuvvet ve sürat çalışmaları izlemektedir.

Nindl ve arkadaşlarının (2010) yılında yaptığı bir araştırmada, sporcu olmayan bayanlarda 8 haftalık uygulanan dayanıklılık, aerobik ve kombine egzersiz çalışmaları sonucunda, dayanıklılık kapasitelerinde anlamlı farklılık bulunmuş ($P<0,05$), ancak IGF-1 kan düzeylerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Yapılan çalışmada, uygulanan egzersiz çalışmalarının, IGF-1 düzeyinde pozitif artış yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). İki araştırma arasında fark olmasının nedeni; Nindl ve arkadaşlarının çalışmasındaki, egzersiz türü daha çok aerobik kapasitesi geliştiren, kas ve kuvvet gelişiminde primer etki sağlamayan çalışmalar olması olabilir. IGF-1 kas gelişimi ve kuvvet artması ile doğru orantılı gelişen bir parametre olduğu söylenebilir.

Voleybolcularda uygulanan antrenman yüklenmeleri, şiddet ve kapsam yoğunluğu açısından belirlediğimiz ve fiziksel yapıyı etkileyen, kandaki BDNF, IGF-1, İnsulin, Glukoz ve Kortizol parametre düzeylerinde değişikliklere neden olmuştur. Voleybolcularda hazırlık dönemi öncesi ve sonrası alınan ölçümler sonucu, belirlenen parametrelerden, BDNF, İnsulin, Glukoz ve IGF-1 düzeylerinde pozitif artış yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). Benzer olarak, Marais ve arkadaşlarının 2009 yılında ratlar üzerinde yaptığı bir çalışmada, farelere düzenli uzun süreli, (6 hafta) yaptırılan yüzme egzersizleri sonucunda BDNF düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0,05$).

Yapılan çalışma sonucunda, müsabaka öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelerde, oluşan stres durumuna bağlı olarak ve aşırı kassal aktivite ile birlikte belirlenen parametrelerden, Kortizol, düzeyinde azalma, IGF-1 ve İnsulin kan düzeylerinde pozitif artış yönünde anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$). Müsabaka ortamının oluşması, ani karar verme olayını ve müsabaka sonucu açısından stres ortamını doğurabilir. Dolayısıyla stresli bir durumda kan kortizol seviyeleri yükselir, bu da kişinin stresten kaynaklı huzursuz olmasına

neden olabilir. IGF-1 ve Insulin düzeyinin değişmesi sporcunun kassal aktivitesi ile doğru orantılıdır. Maksimum düzeyde kassal aktivitenin olması kandaki IGF-1 düzeyini arttırabilir. Daha fazla kan ve oksijen oluşumu performansın artmasını sağlayabilir. Benzer olarak, Frystyk'in 2010 yılında yaptığı bir çalışmada, Egzersiz ve IGF-1 düzeyi arasında ki ilişkiye bakılmış, endokrin salgılanması ile doğru orantılı olarak kas hipertrofisi oluştuğu ve IGF-1 düzeylerinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur ($P<0,05$). Schiffer'in 2009 yılında yaptığı çalışmada, kuvvet dayanıklılık çalışmalarının IGF-1 kan düzeylerinde azalma yönünde anlamlı değişikliğe yol açtığı bulunmuştur ($P<0,05$). Kassal aktivite yoğunluğu olarak müsabaka gibi yaklaşık 2 saatlik maksimum yüklenmelerde kandaki IGF-1 düzeyinde anlamlı değişiklikler oluşabilmektedir. Kas gruplarının her kasılıp gevşemesinde bu madde kendini göstermektedir. (Acheson, 1995). Müsabaka benzeri süreçlerde, bu yoğunluk oldukça artıp, sonrasında bu durum yorgunluk olarak ortaya çıkabilir.

Bu süreçte beslenme yönünden programlı ve amaca yönelik diyet uygulamaları, performans açısından sporcuların gelişimini olumlu etkileyebilir. Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizması bir ilişki içerisinde değerler kontrol edilerek her sporcu için ayrı ayrı skalalar hazırlanıp değerlendirilmelidir. Araştırmada belirlenen kan parametreleri ile egzersiz arasında bir ilişki kurulduğunda, insulin hormonu, vücuttaki [karbonhidrat metabolizmasının](#) düzenlenmesinde [glukagon](#) ile birlikte rol alan bir [hormondur](#). Birinci derecede enerji kaynağıdır (Richard ve Matthew, 2007). Verimsel bir egzersiz için iyi beslenmek gerektiği düşünölmektedir. Dolayısıyla vücuda enerji sağlayan en önemli ajanlardan birisi karbonhidratlardır. İyi dengelenmesi ve kullanılması sportif performansı arttırabilir.

Düzenli egzersiz yardımıyla vücut, BDNF düzeyini geliştirir ve bunun sonucunda beynin sinir hücrelerinde dallanmalar baslar. Böylece birbirleriyle birlesen yeni yollar haberleşme alt yapısını geliştirebilir. Öğrenme olgusunun altında yatan etkenin bu süreç olduğu düşünölmektedir. Beyin hücreleri arasındaki tüm birleşme noktaları, ileride kullanılmak üzere bir kenarda tutulan yeni yetenek veya bilgilerdir. Bu süreçte çok önemli bir rol oynayan BDNF'nin miktarı çok ise, beynin kapasitesi de o kadar genişler (Huang, 2001). Yapılan çalışmada, hazırlık dönemi süresince dayanıklılık antrenmanı ağırlıklı düzenli bir antrenman programının izlenmesi BDNF düzeyinde olumlu yönde yükselme şeklinde anlamlı bir farklılığa neden olmuştur ($P<0,05$). Benzer olarak Zoladz ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptığı bir araştırmada, genç erkeklerde 5 haftalık uygulanan düzenli dayanıklılık antrenmanı sonucunda BDNF düzeylerinde pozitif artış yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0,05$).

Yapılan çalışmada, uygulanan düzenli yüklenme, vücudun savunma mekanizmasını da harekete geçirebilmektedir (Cockayne ve Anderson, 1993). Bu şekilde yüklenme söz konusu olduğunda vücut hormonal cevabının olması gerekenden fazla değişikliğe uğraması savunma mekanizmasını tersinden etkileyebilir ve savunma önlemlerini geri çekebilir.

Çeşitli duygu durumu değişikliği ve stres ortamlarında önemli görevleri olan beyindeki, hippocampus bölgesinin BDNF maddesine verdiği yanıtın azaldığı düşünülmektedir (türkansiklopedi.com, 2011). Müsabaka öncesi ve sonrası gibi kısa süreli yoğun stresli ortamlarda ani duygu durumu değişikliği süresinde, BDNF düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Müsabaka stres ortamının üst düzeyde yaşandığı bir egzersiz olduğu için böyle bir sonuçla karşılaşıldığı düşünülmektedir.

Goekint ve ark. 2010 yılında yaptığı çalışmada, kuvvet antrenmanının BDNF düzeyi üzerinde ki etkisine bakmış ve anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Yapılan çalışmada sadece kuvvet antrenmanı uygulanarak bir ölçüm yapılmamıştır. Ancak belirlenen süre aralıklarında kuvvet çalışmalarının ağırlıklı olduğu müsabaka sürecindeki alınan ölçümlerde benzer sonuçlara rastlanmıştır.

Yapılan çalışmada, voleybol oyuncularının hazırlık dönemi öncesi ile sonrası ve müsabaka öncesi ile sonrası belirlenen parametrelerin ölçümünün yanı sıra kontrol grubu ile de karşılaştırma yapılmıştır. Voleybolcuların hazırlık dönemi öncesi parametre düzeyleri ile kontrol grubu arasında Glukoz, İnsulin ve BDNF düzeyleri incelendiğinde, voleybolcuların değerleri yüksek olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durum sporcuların düzenli egzersiz yapmaları, bununla birlikte düzenli bir beslenme programı uyguladıklarının göstergesi olabilir. Aynı zamanda kontrol grubunun herhangi bir egzersiz yapmadıkları için BDNF düzeyi açısından farklı sonuçlara ulaşıldığı düşünülmektedir. Kortizol ve IGF-1 düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($P>0,05$). Bu durumun; hazırlık dönemi öncesi olması ve kassal bir aktivitede bulunmamaları, herhangi bir stres ortamı olmamasından dolayı kaynaklandığı düşünülebilir.

Aktif spor ile uğraşmayan kadın ve erkek denekler üzerinde yapılan bazı çalışmalarda egzersizin belirlenen kan düzeyleri üzerindeki etkilerine bakılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır: Ramsbottom ve ark 2010 yılında yaptığı bir çalışmada, erkekler ve

kadınlar arasında, fiziksel aktivitenin kardiovasküler sistem ile kandaki BDNF düzeyinin ilişkisine bakılmış, anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($P>0,05$). Voleybolcuların hazırlık dönemi sonrası kan düzeyleri ile kontrol grubununkiler karşılaştırılmış, belirlenen parametrelerin hiç birisinde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Bunun nedeni, belirlenen kontrol grubundan bir kez ölçüm alınması ve voleybolcuların belirli bir antrenman sürecinden geçmiş, değerlerinin değişmiş olmasına bağlanabilir.

Voleybolcuların müsabaka öncesi değerleri ile kontrol grubu arasında, Glukoz ve IGF-1 düzeyleri incelendiğinde, voleybolcuların değerlerinde, azalma yönünde, insülin düzeyinde yüksek olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durum voleybolcuların maç öncesi beslenmeleri ve fiziksel olarak egzersize hazır olma durumu olarak açıklanabilir. Voleybolcuların müsabaka sonrası değerleri ile kontrol grubu arasında insülin ve IGF-1 düzeyleri incelendiğinde, voleybolcuların değerlerinin yüksek olarak, kortizol düzeylerinde düşük olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durum sporcuların stres yaratan bir ortamda bulunmaları ve sonrasında bu ortamdan kurtulmaları sonucunda organizmanın değişkenlik gösterdiği gerçeğini düşündürebilir.

Aynı çalışma, benzer egzersizlerin uygulandığı diğer branşlarda da uygulanırsa aynı sonuçları verebilir. Yapılan egzersizlerin içeriğinin, nitelik olarak uygulanabilir olması, fiziksel ve zihinsel süreçlerin olumlu yönde gelişim göstermesini sağlayabilir.

Çalışmada elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda, voleybol branşı ile ilgilenen sporcuların düzenli antrenman süreçleri geçirmesi, iyi beslenmesi ve kendini kontrol edebilmesi oldukça önemlidir. Organizmanın bu süreçler sonucunda fiziksel ve nörotik olarak değişkenlikler göstermesi hem sporcuların performansını etkileyebileceğini hem de sporcuları çeşitli hasar durumlarından koruyabileceği düşüncesini taşımaktayız.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Yapılan çalışmada, antropometrik ölçümler olan (boy, kilo, alt ekstremite, uyluk, bacak, kol, ön kol ve el uzunluğu ile çevre ölçüsü) değerlerinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durum voleybolcuların yaptığı spor branşının fiziksel özelliklerini taşıması ve kontrol gurubunun herhangi bir spor aktivitesi ile uğraşmaması ile açıklanabilir.

Voleybolcularda uygulanan antrenman yüklenmeleri, şiddet ve kapsam yoğunluğu açısından belirlendiğinde fiziksel yapıyı etkileyen, kandaki BDNF, IGF-1, İnsulin-Glukoz ve Kortizol parametre düzeylerinde değişikliklere neden olmuştur. Hazırlık dönemi öncesi ve sonrası belirlenen parametrelerden, BDNF, İnsulin-Glukoz ve IGF-1 düzeylerinde artış yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,05$).

Yapılan çalışma sonucunda, müsabaka öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelerde, oluşan stres durumuna bağlı olarak ve aşırı kassal aktivite ile birlikte belirlenen parametrelerden, IGF-1 ve İnsulin kan düzeylerinde artış, kortizol düzeylerinde düşüş görülmüştür. Ancak müsabaka öncesi açlık sonrası ise tokluk kanları alındığından istatistiksel bir değerlendirme yapılmamıştır.

Yapılan çalışmada, hazırlık dönemi süresince dayanıklılık antrenmanı ağırlıklı düzenli bir antrenman programının izlenmesi BDNF düzeyinde artış yönde anlamlı bir farklılığa neden olmuştur ($P<0,05$). Müsabaka öncesi ve sonrası gibi kısa süreli yoğun stresli ortamlarda ani duygu durumu değişikliği süresinde, BDNF düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Voleybolcuların hazırlık dönemi öncesi parametre düzeyleri ile kontrol grubu arasında Glukoz, İnsulin ve BDNF düzeyleri arasında artış yönünde anlamlı farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). Kortizol ve IGF-1 düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($P>0,05$). Bu durumun; hazırlık dönemi öncesi olması ve kassal bir aktivitede bulunmamaları, herhangi bir stres ortamı olmamasından dolayı kaynaklandığı düşünülebilir.

Voleybolcuların hazırlık dönemi sonrası kan düzeyleri ile kontrol grubununkiler karşılaştırılmış, belirlenen parametrelerin hiç birisinde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Bunun nedeni belirlenen kontrol grubundan bir kez ölçüm alınması ve voleybolcuların belirli bir antrenman sürecinden geçmiş olmasından dolayı değerlerinin değişmiş olmasına bağlamak mümkün olabilir.

Voleybolcuların müsabaka öncesi değerleri ile kontrol grubu arasında, Glukoz düzeyinde artış yönünde, İnsulin ve IGF-1 düzeyleri arasında düşüş yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durum voleybolcuların maç öncesi beslenmeleri ve fiziksel olarak egzersize hazır olma durumu olarak açıklanabilir.

Müsabaka öncesinde kontrol grubu ve voleybolcuların BDNF değerleri incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Bu durum; düzenli egzersiz sürecinden geçen voleybolcuların BDNF düzeylerinin yükselmesinin yanı sıra, kontrol grubu olarak seçilen deneklerin o dönemlerde sınavlara hazırlanması, beyin hücrelerini aktif olarak kullanması şeklinde açıklanabilir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda, voleybol branşı ile ilgilenen sporcuların düzenli antrenman süreçleri geçirmesi, iyi beslenmesi ve kendini kontrol edebilmesi oldukça önemlidir. Uzun süreli devamlı süregelen düzenli egzersizlerin BDNF düzeyinde olumlu yönde artış şeklinde bir etkisi bulunmuştur. Bu durum sporcuların beyin hücreleri gelişimine ve motorsal yetilerin uygulanabilmesinde, çabuk karar verme ve koordinatif hareketlerin uygulanmasında olumlu etkiler yaratabilir.

Araştırmada ölçüm yapılan takımlar, lig düzeyinde orta sıraların üzerinde sezonu tamamlamıştır. Organizmanın bu süreçler sonucunda fiziksel ve nörotik olarak değişkenlikler göstermesi sporcuların performansını etkileyebileceği ve çeşitli hasar durumlarından koruyabileceği düşüncesindeyiz.

6.2. Öneriler

1. Yapılan araştırmada elde edilen bulgular ışığında, uygulanan egzersizin çeşitlendirilmesi, amaca uygun hale getirilmesi, planlı ve programlı yapılması konusunda takımlar bilgilendirilebilir. Bulunan sonuçlara bağlı olarak benzer çalışmalar diğer branşlarda da uygulanabilir.

2. Voleybolda hazırlık dönemi antrenman programı belirli özellikleri kapsamalı kullanılan motorsal yetileri içermelidir. Bu konuda hassas davranmak sonuca hızlı bir şekilde ulaşılmasını kolaylaştıracaktır.
3. Hazırlık dönemi öncesi ve sonrası benzer analiz, test ve ölçümler yapılmalı, bunun ışığında çalışmalar ve antrenman programları düzenlenmelidir.
4. Müsabaka dönemine geçiş evresinde sporcuların fiziksel hazırlanmalarının yanı sıra zihinsel olarak da hazırlanmaları sağlanmalıdır. Bu anlamda mental antrenman süreçleri işletilmelidir. İyi bir fiziksel hazırlıktan sonra uygulanan verimli bir zihinsel antrenman süreci, sporcunun öz güveninin artması, karşılaştığı stres ortamı ile baş edebilmesini sağlayacaktır.
5. Fiziksel hazırlık sürecinde etkin olan dayanıklılık, kuvvet, sürat gibi motorsal yetilerin gelişimi merkezi sinir sisteminde olumlu yönde değişikliklere yol açtığı varsayımı ile bu yetilerin antrene edilmesi sonucu hormonal yapılara olumlu etki sağlayabileceği düşünülebilir. Bu anlamda, antrenman yüklenme ölçütleri düzenlenebilir.
6. Voleybol kulüpleri antrenman dönemleri içerisinde hazırlık dönemi sürecini uzun süreli programlayabilir. BDNF düzeyindeki pozitif artış yönündeki değişim dikkate alındığında, oyuncuların alt yapıdan başlayarak fiziksel ve zihinsel gelişimleri sağlanabilir.
7. Branş içerisindeki motorsal yetilerin, elde edilen sonuçlara ne şekilde bir etki yaptığı teker teker incelenerek değerlendirilebilir. Antrenör sonuçlara baktığında; hangi şiddette, ne kadar süre ile yüklenmesi gerektiğini uygulanabilirlik açısından daha iyi belirleyebilir.

7.KAYNAKLAR

Asher, S.K.(1997). **Coaching Volleyball**. Mc Graw Hill Pupliching.USA.

Acheson A, Conover JC, Fandl JP, DeChiara TM, Russell M, Thadani A, Squinto SP, Yancopoulos GD, Lindsay RM (1995). "A BDNF autocrine loop in adult sensory neurons prevents cell death". *Nature* **374** (6521): 450–3. doi:10.1038/374450a0. PMID 7700353.

Baacke, H. (2003). **Voleybol Antrenmanı “Üst Düzey Koç ve Takımlar İçin El Kitabı”**. Çeviri; Tiryaki, Ş. Çağrı Baskı Yayınevi. Cilt 1. Ankara.

Baacke, H. (2003). **Voleybol Antrenmanı “Üst Düzey Koç ve Takımlar İçin El Kitabı”**. Çeviri; Tiryaki, Ş. Çağrı Baskı Yayınevi. Cilt 2. Ankara.

Bengü M, (1983), Voleybolun tarihçesi, Voleybol hakkında genel bilgiler, **Adam voleybol** s: 9, 10, 11,12, İstanbul.

Binder DK, Scharfman HE (2004). "**Brain-derived neurotrophic factor**". *Growth Factors* **22** (3): 123–31. doi:10.1080/08977190410001723308.PMC 2504526.PMID 15518235. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pmcentrez&artid=2504526>.

Bompa, T.O., (1998), **Antrenman Kuramı ve Yöntemi**. Çeviri; KESKİN I., TUNER, A., S: 5, 17, 31, 402, 403, Ankara.

Carl, A.B. (2005). **Klinik Kimyada Temel İlkeler**. Çeviri; ASLAN, D.Palme Yayıncılık. 5. Baskı. Ankara.

Cockayne, S., Anderson, S.C., (1993), **Clinical Chemistry (Concepts and Applications)**. Hbj Le Saunders Yayınevi. USA.

Çelenk, B., (2000). “**Voleybol’da Mevkiler ve Özellikleri**”.Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara. (*Yayınlanmamış Ders Notları*)

Dere, F. (1990). **Nöroanatomi ve Fonksiyonel Nöroloji**. Okullar Pazarı Kitapevi. Adana.

Eralp, F., Çotuk, M., (2007). **Voleybolda Temel Beceriler**, Morpa Yayınları, İstanbul.

Ersoy, M., Gümüşburun, E., (2010). **Şekillerle Desteklenmiş Anatomi**. Pelikan Yayıncılık. Ankara.

Ergen, E., ed.(2002). **Egzersiz Fizyolojisi**. Nobel Kitapevi. Ankara.

Frystyk J.(2010). “**Exercise and the growth hormone-insulin-like growth factor axis.**”. *Med Sci Sports Exerc.* **42**(1):58-66. Denmark.

Goekint M, De Pauw K, Roelands B, Njemini R, Bautmans I, Mets T, Meeusen R., (2010). “**Strength training does not influence serum brain-derived neurotrophic factor.**” *Eur J Appl Physiol.* Belgium.

Günay, M., Cicioğlu, İ., (2001). “**Spor Fizyolojisi.**” Gazi Kitapevi. 1.Baskı.Ankara.

Hebert, M. (1991). **İnsights and Strategies For Winnig Volleyball.** Human Kinetics. Illinois. 6 (3), 10-19.

Huang EJ., Reichardt LF. (2001). **"Neurotrophins: roles in neuronal development and function"**. *Annu. Rev. Neurosci.* **24**: 677–736. doi:10.1146/annurev.neuro.24.1.677. PMC 2758233. PMID 11520916. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pmcentrez&artid=2758233>.

Jones KR, Reichardt LF. (1990). **"Molecular cloning of a human gene that is a member of the nerve growth factor family"**. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **87** (20): 8060–4. doi:10.1073/pnas.87.20.8060. PMC 54892. PMID 2236018. <http://www.pnas.org/content/87/20/8060>.

Korkmaz, F. (2003). **Teknik -Taktik Voleybol.** Ekin kitapevi. Bursa.

Küçükbaycan, Ç. (2006). **Bayan Voleybol Orta ve Köşe Oyuncularının Hazırlık Dönemi Öncesi ve Sonrası Bacak Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.** Kocaeli Üniversitesi. (Yayımlanmamış Bitirme Çalışması).

Lenberg,S.K. (2006). **Volleyball Skills and Dirills.** Human Kinetics PUBLISHING.USA.

Lindsay, D. (1996). **Functional Human Anatomy.** Mosby Book. USA.

Marais L, Stein DJ, Daniels WM. (2009). “**Exercise increases BDNF levels in the striatum and decreases depressive-like behavior in chronically stressed rats.**”. *Metab Brain Dis.* 24(4):587-97. South Africa.

Nindl BC, Alemany JA, Tuckow AP, Rarick KR, Staab JS, Kraemer WJ, Maresh CM, Spiering BA, Hatfield DL, Flyvbjerg A, Frystyk J.(2010).” **Circulating bioactive and immunoreactive IGF-I remain stable in women, despite physical fitness improvements after 8 weeks of resistance, aerobic, and combined exercise training.**” *J Appl Physiol.* 109(1):112-20. USA.

Nindl BC, Pierce JR.(2010). “**Insulin-like growth factor I as a biomarker of health, fitness, and training status.**”. *Med Sci Sports Exerc.* 42(1):39-49. USA.

Muratlı, S. (1997). **Çocuk ve Spor.** Bağırhan Yayınevi. 2.Baskı. Ankara.

Odar, V.İ. (1980). **Hareket, Sinir Sistemleri ve Organları.** 1. Cilt. Elif Matbaacılık. İstanbul.

Odevistan. Com., (2007). “**Merkezi Sinir Sistemi**”. www.odevistan.com/wp-content/uploads/2011/04/sinir-sistemi.jpg&imgrefurl=http. 21-05-2011., 15.00.

Orkunoglu, O. (1997). **Voleybolda dönem planlaması, Voleybol takımında antrenman programları, Halk bankası voleybol takımı, Ziraat Bankası voleybol takımı antrenman programları,** Trainer Tactics, s: 169, 170, 171, 172, İstanbul.

Otman, S., Demirel, H., Sade, A. (1995). **Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri**, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, No 16. Ankara.

Pirnay, F., Bodeux, M., Crieleard, J.M., Franchimont, P. (1987). **Bone Mineral Content And Physical Activity**. *Int J Sport Med*. Oct:8(5). 331-335.

Ramsbottom R, Currie J, Gilder M. (2010). “**Relationships between components of physical activity, cardiorespiratory fitness, cardiac autonomic health, and brain-derived neurotrophic factor.**”. *J Sports Sci*. 28(8):843-9. Oxford, UK.

Richard, A., Mathev, R., (2007). **Henry’s Clinical Diagnosis and Management By Laboratory Methods**. Saunders Elsevier Yayınevi. USA.

Schiffer T, Schulte S, Hollmann W, Bloch W, Strüder HK. (2009). “**Effects of strength and endurance training on brain-derived neurotrophic factor and insulin-like growth factor 1 in humans.**”. *Horm Metab Res*. 41(3):250-4. Epub. Germany.

Sevim, Y. (2007). **Antrenman Bilgisi**. Nobel Yayın Dağıtım. 7. Baskı. Ankara.

Suna, N. (2011). **Voleybolun Motorik ve Fizyolojik Özellikleri**. (*Yayımlanmamış Ders Notları*). Marmara Üniversitesi BESYO. İstanbul.

Tiryaki, İ. S. (1999). **Yeni Başlayanlar İçin Voleybol**, Bağırğan Yayın Evi, Ankara.

Urartu, Ü. (2002). **Voleybol Teknik Taktik Kondisyon**, İnkılap Yayınları 2. Baskı, İstanbul.

Vendelbo MH, Jørgensen JO, Pedersen SB, Gormsen LC, Lund S, Schmitz O, Jessen N, Møller N., (2010).” **Exercise and Fasting Activate Growth Hormone-Dependent Myocellular Signal Transducer and Activator of Transcription-5b Phosphorylation and Insulin-Like Growth Factor-I Messenger Ribonucleic Acid Expression in Humans.**”, *J Clin Endocrinol Metab*. Denmark.

Voleybol, org.(2009). “**Voleybol’un Tarihsel Gelişimi**”
<http://www.voleybol.org.tr/sistem/index.php?b0c9941cef2e884ec134e29a89825e92=c8e4dc40b1d10fef331ed975e9ac0369&c8e4dc40b1d10fef331ed975e9ac0369=838211386927666181669167183173361>. 28.09.2009. 14.30.

Von Kramer, J., Schmitz-Beuting, J. (1979). **Überlastungsschaden Am Bewegung Sapparatbei Tennisspielern**. *Deutz. 2. Sports Med Heft* 11: 44-48.

Voleybol, org.(2009). “**Voleybol Oyuncu Resimleri**”.
<http://www.voleybol.org.tr/sistem/?b0c9941cef2e884ec134e29a89825e92=c8e4dc40b1d10fef331ed975e9ac0369&c8e4dc40b1d10fef331ed975e9ac0369=847037113195865497240017605116186>. 28.09.2009. 16.00

Vurat, M. (2000). **Voleybol Teknik**. Bağırgan Yayınevi. Ankara.

Yamada K, Nabeshima T. (2003). "**Brain-derived neurotrophic factor/TrkB signaling in memory processes**". *J. Pharmacol. Sci.* **91** (4): 267–70. [doi:10.1254/jphs.91.267](https://doi.org/10.1254/jphs.91.267). PMID [12719654](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12719654/).

Ying Z, Roy RR, Zhong H, Zdunowski S, Edgerton VR, Gomez-Pinilla F. (2008). "**BDNF-exercise interactions in the recovery of symmetrical stepping after a cervical hemisection in rats**". PMCID: PMC2805664., vol. 155(4) pp. 1070-8.,

Zileli, T., Baysal, İ. (1989). **Klinik Nöroanotomi ve Nörofizyoloji'nin Esasları**. Öztekin Yayınevi. 5.Baskı. Ankara.

Zoladz JA, Pilc A, Majerczak J, Grandys M, Zapart-Bukowska J, Duda K. (2008). "**Endurance training increases plasma brain-derived neurotrophic factor concentration in young healthy men**". *J Physiol Pharmacol. Suppl* 7:119-32.Poland.

ÖZGEÇMİŞ

05.10.1983 Yozgat'ta doğdu. 1999 yılında İstanbul Ümraniye Lisesi'nden, 2005 yılında da 4 senelik bir eğitimden sonra, Kocaeli Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü'nden mezun oldu. 2006 yılında Kocaeli Üniversitesi Beden eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programına başladı. 2008 yılında yüksek lisans programından mezun oldu. 2006 yılından beri Kocaeli Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Okutman olarak görev yapmaktadır.

EKLER

EK 1. Uzunluk ve Çevre Ölçüm Skalası

İSİM	UZUNLUK ÖLÇÜLERİ (cm)					ÇEVRE ÖLÇÜLERİ (cm)				
	El	kol	Önkol	uyluk	bacak	El	kol	Önkol	uyluk	Bacak

Ek 2. Yaş, Boy, Kilo Skalası

İSİM	YAŞ	BOY (cm)	KİLO (kg)