

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADÖLESANLARDA VOLEYBOL SEZONU SÜRESİNCE
YARALANMALARI ÖNLEYİCİ EGZERSİZ PROGRAMININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fzt. Adil AKSU

Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA
2014

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

**ADÖLESANLARDA VOLEYBOL SEZONU SÜRESİNCE
YARALANMALARI ÖNLEYİCİ EGZERSİZ PROGRAMININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt. Adil AKSU

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Nevin ERGUN**






**ANKARA
2014**

ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
 Program :Spor Fizyoterapistliği
 Tez Başlığı :Adölesanlarda Voleybol Sezonu Süresince Yaralanmaları
 Önleyici Egzersiz Programının Karşılaştırılması

Öğrenci Adı-Soyadı :Adil AKSU
 Savunma Sınavı Tarihi :25.12.2014

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Ufuk DEMİRKILIÇ Gülhane Askeri Tıp Akademisi	
Tez danışmanı:	Prof. Dr. Nevin ERGUN Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Prof. Dr. Yavuz YAKUT Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Doç. Dr. İrem DÜZGÜN Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Doç. Dr. Tüzün FIRAT Hacettepe Üniversitesi	

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.


 Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU
 Müdür

TEŞEKKÜR

Tez sürecindeki anlayışlı davranışları, büyük destekleri, olağanüstü çabaları, ayırdığı değerli zamanı ile beni yönlendiren; bana Spor Fizyoterapistliğini sevdiren, insanlara sadece insan olduğu için değer veren, danışmanım, hakkını hiç bir zaman ödeyemeyeceğim üstün insan Prof. Dr. Nevin ERGUN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans ve tez dönemi boyunca desteklerini esirgemeyen, bilgilerini paylaşan ve değerli vakitlerini ayıran Prof. Dr. Gül BALTACI, Prof. Dr. Volga Tuna BAYRAKÇI TUNAY ve Prof. Dr. Kezban YİĞİTER BAYRAMLAR'a ayrı ayrı teşekkürlerimi sunuyorum.

Türkiye Voleybol Federasyonu çalışma ortamında desteğini esirgemeyen Federasyon başkanımız Sayın Özkan MUTLUGİL'e, Sağlık Kurulu Başkanımız Prof. Dr. Ufuk DEMİRKILIÇ, Genel Sekreterimiz sayın Av. Nihal İŞÇİ, çalışma arkadaşım Uzm. Fzt. Seda BİCİCİ, Fzt. Abdülhamit TAYFUR, Hacettepe Sporcu Sağlığı kliniğinde görevli Uzm. Fzt. Gülcan HARPUR, Uzm. Fzt. Burak ULUSOY ve Fzt. Taha İbrahim YILDIZ 'a çok teşekkür ederim.

Tezimin istatistiksel analiz bölümünün hazırlanmasındaki destekleri için Dr. Deniz YÜCE 'ye saygı ve sevgimi sunuyorum.

Çalışmamda yardımlarını esirgemen Halkbank Voleybol takımının yöneticilerine, A Erkek Voleybol takımı yardımcı antrenörü Taner ATİK'e, alt yapı sorumlusu Aytuğ PEHLİVAN ve çalışma arkadaşlarına ve sporculara teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca bu süreçte desteklerini esirgemeyen aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

ÖZET

Aksu A., Adölesanlarda voleybol sezonu süresince yaralanmaları önleyici egzersiz programının etkinliğinin karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2014. Bu çalışma, yaralanma önleyici egzersiz programının adölesan voleybol oyuncuları üzerine sezon boyunca uygulanması ve yaralanma insidansı, özellikleri ve fiziksel performansları üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması amacıyla yapıldı. $14,82 \pm 0,92$ yıl yaş ortalamasına sahip 88 sporcu (n=44 kontrol grubu, n=44 eğitim grubu) ile çalışma tamamlandı. Sporcuların demografik bilgileri, spor yaşı, dominant ekstremitesi ve oynadığı pozisyonları kaydedildi. Kuvvet, denge, “core” ve pliometrik egzersizleri içeren yaralanma önleyici egzersiz programı eğitim grubuna 3 set 10-12 tekrarlı olarak antrenmanlardan önce ısınma sürecinde uygulandı. Her iki grubun yaralanmaları ve sezon öncesi-sonrası fiziksel performans test sonuçları kaydedildi. Eğitim grubu ile kontrol grubunun sezon öncesi ve sonrası ölçümlerindeki değişim oranları “Mann Whitney U”, grup içindeki ölçümler “Wilcoxon Rank” ve gruplarda oluşan yaralanmaların verileri için ise “Ki-Kare” istatistiksel testleri kullanılarak karşılaştırıldı. Eğitim grubunda 3,03/1000saat maç, 1,3/1000 saat antrenman yaralanma insidansı ve kontrol grubunda 6,6/1000saat maç, 1,5/1000 antrenman yaralanma insidansı bulunmuştur. Yaralanma ciddiyeti eğitim grubunda (8-28 gün % 17, 28 ve üzeri gün % 6 eğitim grubu, 8-28 gün % 38 ve 28 ve üzeri gün % 13) daha azdır. Grupları karşılaştırdığımızda tek ayak squat ($p<0,001$), push up ($p<0,001$), statik plank ($p<0,001$), dikey sıçrama ($p=0,007$), sağlık topu fırlatma ($p<0,001$), tek ayak denge testi ($p<0,001$) ve modifiye star excursion denge testinde ($p<0,001$) eğitim grubu kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı artış sağlamıştır. Öne sıçrama ($p=0,48$), quadrant jump ($p=0,957$) ve otur uzan testlerinde gruplarda ($p=0,057$) artışlar sağlanırken bu farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Sonuç olarak yaralanma önleyici egzersiz programının maç yaralanmalarını 2 kat önlediği, akut yaralanmaları azalttığı ve fiziksel performansa pozitif etkisi olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelime: Yaralanma, Voleybol, Önleyici, Egzersiz Programı

ABSTRACT

Aksu A., Comparison of effects of injury prevention exercise programme in adolescent during the volleyball season, Hacettepe University, Institute of Health Sciences Sports Physiotherapy Master of Science Thesis, Ankara, 2014.

The aim of this study was to compare the effect of injury prevention exercise programme on the incidence and characteristic of injuries and physical performance in adolescent players during one volleyball season. 88 adolescent volleyball players with average of $14,82 \pm 0,92$ years (n=44 control group, n=44 training group) were included in this study. Demographic information, sport age, dominant extremity and game position of player was recorded. This injury prevention programme was applied to training group during the warm-up section which includes; strength, balance, core, and plyometrics exercises (3 set and 10-12 repetiton). Injuries and pre and post seasons physical performance tests results were recorded in both groups. The Mann- Whitney U test on the differences of average pre and post-differences from evaluations was used for statistical analysis ($p<0,05$). Wilcoxon Rank test was used for groups pre and post- differences and Chi-squared test was used for injury datas. Injury incidance were found to similar in the season in the training group (3,03/1000hr match, 1,3/1000hr training) and control group (6,6/1000hr match, 1,5/1000hr training). Severity of injuries were found training group (% 17; 8-28 days, % 6; 28 and over days) lower than control group (% 38; 8-28 days and % 13; 28 and over days). The significant difference was found from single leg squat ($p<0,001$), push up ($p<0,001$), static plank ($p<0,001$), vertical jump($p=0,007$), medicine ball trow ($p<0,001$), single leg balanced test ($p<0,001$) ve modifiye star excursion balance test ($p<0,001$). We found that Vertical Jump ($p=0,48$), Quadrant Jump ($p=0,957$) and Sit and Reach test ($p=0,057$) results in training group higher than the control group but there were not singnificant differences between two groups.. In conclusion, this study showed that volleyball injury prevention programme has positive effects on prevention of match injuries(%50 percent), decrease of acute injuries and increase the physical performance.

Key Words, Injury, Prevention, Exercises Programme, Volleyball

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	x
TABLOLAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Voleybol	3
2.2.1 Voleybol Sporundaki Yaralanmalar	4
2.2.2 Adölesan Sporcu ve Yaralanma	6
2.2.3 Yaralanma Mekanizması	7
2.2.4 Yaralanma Sıklığı	9
2.2.5 Voleybol Yaralanmalarını Etkileyen Faktörler	10
2.2.6 Yaralanmanın Şiddeti	12
2.3. Spor Yaralanmalarını Önleyici Programlar	13
2.3.1 Voleybol Yaralanmaları Önleyici Programlar	16
2.3.2 Isınma	16
2.4. Fiziksel Uygunluk	20
2.4.1 Yaralanma Anketleri	21
2.4.2. Değerlendirme Testleri	22
3. BİREYLER VE YÖNTEM	23
3.1. Bireyler	23
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Değerlendirme	24
3.2.2. Eğitim Programı	28
3.3 İstatiksel Analiz	35
4. BULGULAR	36

4.1. Demografik Özellikler	36
4.2. Yaralanma Değerlendirilmesi	38
4.2.1. Yaralanma İnsidansı	38
4.3. Fiziksel Performans Testleri	42
4.3.1 Kas Endüransı	42
4.4. Patlayıcı Kuvvet	44
4.5. Denge Testleri	46
4.6. Çeviklik Testi	51
4.7. Esneklik Testi	52
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
7. KAYNAKLAR	69
EKLER	
Ek 1. a: Yaralanma Bilgi Formu	
Ek 2. b: Değerlendirme Formu	
Ek 3. Etik Kurul Onayı	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACL	Anterior Crusiat Ligament
ark.	Arkadaşları
FIFA	Federation Internationale Football Association
F-MARC	Federation Medical Assessment and Research Centre
kN	Kilonewtons
N	Olgu sayısı
Ort	Ortalama
P	Yanılma olasılığı
PEP	The Prevent Injury and Enhance Performance
SEBT	Star excusion balance test
SS	Standart Sapma
VKI	Vücut kitle endeksi
VO2	Oksijen tüketimi
X2	Ki-KARE
Z	Mann Whitney U testi, z degeri

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1	Augustsson ve ark. göre voleybol oyuncularında oluşan yaralanma bölgeleri	5
2.2	Meeuwisse göre bazı faktörlerinin yaralanma oluşumundaki etkileri	12
2.3	FIFA F-Marc 11+ yaralanma önleyici ısınma programı	15
3.1	Sağlık topu fırlatma testi başlangıç ve şıçrama pozisyonu	26
3.2	Modifiye star excursion denge testinin posteriomedial pozisyonu	27
3.3	Statik Plank 1. seviye egzersizi	29
3.4	Statik Plank 2. seviye egzersizi	29
3.5	Statik Plank 3. seviye egzersizi	29
3.6	Yan Plank 1. seviye egzersizi	30
3.7	Yan Plank 2. seviye egzersizi	30
3.8	Yan Plank 3. seviye egzersizi	30
3.9	Eksentrik Quardiceps egzersizinin aşamaları	31
3.10	Eksentrik Hamstring + Omuz poliometrik Egzersiz aşamaları	31
3.11	Denge ve Omuz kuvvetlendirme eksternal rotasyon, internal rotasyon ve diagonal fleksiyon egzersizleri ve aşamaları	33
3.12	Pliometrik ve Koordinasyon egzersizleri	34
3.13	Sprint koşu örneği	34
4.1	Eğitim ve kontrol grubundaki yaralanmaların iyileşme süreçleri	39
4.2	Oluşan yaralanmaların mekanizması	39
4.3	Sporcuların yaralanmalarının meydana geldiği zamanlar	40
4.4	Eğitim grubuna ait sezon içerisinde oluşan yaralanmaların olduğu yerlerin durumu.	41
4.5	Kontrol grubuna ait sezon içerisinde oluşan yaralanmaların olduğu yerlerin durumu.	41
4.6	Eğitim ve kontrol grubunun kas endüransı değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	43
4.7	Eğitim ve kontrol grubunun star excursion denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	48

Şekil	Sayfa
4.8 Eğitim ve kontrol grubunun tek ayak denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	48
4.9. a ve Şekil 4.9b Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki tüm test değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması	53

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1 FIFA F-Marc 11+ ısınma programı ile klasik ısınma programında oluşan yaralanma yüzdeleri	16
4.1 Kontrol ve eğitim grubunun demografik özellikleri I	36
4.2 Kontrol ve eğitim grubunun demografik özellikleri II	37
4.3 Sezon süresince eğitim ve kontrol Grubunda meydana gelen yaralanmaların özellikleri	38
4.4 Eğitim ve kontrol grubunun kas k değerlerinin sezon öncesi ve sonrası değerlerinin analizi	42
4.5 Gruplardaki kuvvet değerlerinin yüzdelerdeki değişimlerinin kız-erkek olarak değerleri	43
4.6 Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki kas kuvvet değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması	44
4.7 Eğitim ve kontrol grubunun patlayıcı kuvvet değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	45
4.8 Gruplardaki patlayıcı kuvvet değerlerinin yüzdelerdeki değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri	45
4.9 Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki patlayıcı kuvvet değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması	46
4.10 Eğitim ve kontrol grubunun denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	47
4.11 Gruplardaki denge değerlerinin yüzdelerdeki değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri	49
4.12 Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması	50
4.13 Eğitim ve kontrol grubunun çeviklik değerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	51
4.14 gruplardaki çeviklik değerlerinin yüzdelerdeki değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri	51

Tablo	Sayfa
4.15 Eğitim ve kontrol grubunun esneklik değerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri	52
4.16 gruptaki esneklik değerlerinin yüzelik değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri	52

1. GİRİŞ

Voleybol sporunun doğası gereği karşılaşılan yaralanmalar futbol veya basketbol gibi temas veya temas gerektirmeyen yaralanmalardır. Voleybolda ayak bileği burkulması en sık görülen akut yaralanmadır. Ayak bileği burkulması voleyboldaki tüm yaralanmaların % 41 'ini oluşturmaktadır. Voleybol yaralanmalarının büyük bir oranı akut yaralanmalardır. Bununla beraber, voleybolda en sık karşılaşılan aşırı kullanım (overuse) yaralanması ise diz yaralanmaları (% 30) ve sık görülen patoloji ise Jumper's knee (patellar tendinozis) yaralanmasıdır, ikinci en sık karşılaşılan aşırı kullanım yaralanması omuz (% 20), üçüncü sırada ise (% 18) sırt bulunmaktadır(1,2). Yaralanmaların olduğu yerlere göre; ayak bileği % 41-54, diz % 8-12, bel % 10-11, omuz % 8-9, diğer alt ekstremiteler % 21 ve diğer üst ekstremiteler eklemleri % 7 sayılabilir. Yapılan çalışmalarda, toplam yaralanma insidansı 0.68 yada, 2,6 olarak bulunmaktadır. Bir sezonda oluşan yaralanmaların insidansı kadınlarda 0.86 yada, 1.1 (yaralanma / oyuncu / sezon), erkeklerde ise 0.68 yada 1.5 (yaralanma/oyuncu/sezon) olarak bulunmuştur (1,3).

Spor yaralanmalarının tedavisinde kabul gören en doğru yaklaşım, spor yaralanmalarından korumak; bunun mümkün olmadığı durumlarda ise yaralanma riskini en aza indirmektir. Sporun en önemli unsurlarından birisi olan ısınma programları üzerine çalışmalar yapılmış ve çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (4, 5, 6, 7, 8, 9). Son yapılan araştırmaların büyük kısmı ısınma stratejileri ve yaralanma önleyici ısınma programlarının etkileri üstüne yoğunlaşmıştır (4, 6, 10), Sporun başlangıcında uygulanan ısınma bölümü, sporcunun vücut ısısını artırmakta, kan akışını hızlandırmakta ve nöromusküler aktivasyonu uyararak sporcuyu egzersize hazırlayarak performansının artırılmasını sağlamaktadır. Yakın zamandaki araştırmalar statik germenin sporculara faydalı olmak yerine güç ve sürat üretimini azaltarak performansı inhibe edebildiğini göstermiştir (11, 12, 13, 14, 15, 16). Günümüzde germe egzersizlerinin çoğunun statik yaklaşımdan ziyade dinamik germe eğitimi içerdiği görülmektedir (4, 6, 10, 17). Yaralanmaların önlenmesi; sporcunun kas kuvvetini, esnekliğini, motor becerisini, koordinasyonunu ve postüral kontrolünü arttırmakla mümkün olmaktadır (4).

Yeni gelişmeler olarak FIFA bünyesindeki "Football Association Medical Assessment and Research Center" (F-MARC) tarafından 2004 yılında geliştirilen

futbola özel olan F-11 ve sonrasında 2008 yılında geliştirilen F-11+ ile yaralanmaları önleyici genel bir ısınma programı olarak kullanılmıştır (4). F-11 ve “The Prevent Injury and Enhance Performance” (PEP) dan temel alınarak geliştirilmiştir. F-11+ ile geleneksel ısınma programlarına nazaran % 35-55 oranında yaralanma sıklığı ve yaralanmaların ciddiyetinin azaldığı bildirilmiştir. FIFA tarafından geliştirilen bu program ile kas gruplarının kuvvetlendirilmesini, stabilizasyonun artırılması, esnekliğin, nöromusküler koordinasyonun, dengenin, reaksiyon zamanının ve enduransın geliştirilmesini sağlamaktadır (4).

F- Mark 11+ program futbol sporu dışında basketbol sporcularına uygulanmış, diğer spor dallarında uygulamasına yönelik çalışmalara rastlanmamıştır (10, 18). Voleybolda yaralanma önleyici egzersiz programı ile ilgili çalışmalar literatürde az sayıda vardır (19, 20, 21, 22, 23, 24, 25). Bu nedenle voleybol sporunda bu program temel alınarak voleybola özgü yaralanmaları önleyici egzersiz programı ve adölesan voleybol sporcularında sezon süresince yaralanmaları önleyici egzersiz programının etkinliğinin araştırılması planlanmıştır.

Bu çalışmanın hipotezlerini oluşturan Hipotez 0 ve Hipotez 1 ise aşağıda verilmiştir;

1. Hipotez: Yaralanma önleyici egzersiz programının yaralanma insidansına etkisi vardır.
2. Hipotez: Yaralanma önleyici egzersiz programının yaralanma özelliklerine etkisi vardır.
3. Hipotez: Yaralanma önleyici egzersiz programının fiziksel performansa etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Voleybol

Voleybol dünyadaki en popüler sporlardan bir tanesidir. Uluslararası Voleybol Federasyonuna göre dünya çapında 500 milyon insan voleybol oynamaktadır (26). Uluslararası Voleybol Federasyonu bünyesinde 218 ulusal federasyonu içeren, dünyanın en geniş uluslararası spor federasyonudur. Olimpik bir spor olan voleybolun salon ve plaj voleybolu olarak 2 dalı vardır (27). Voleybol ilk defa 1895 yılında William Morgan tarafından “Minotte” adında eğlence amacıyla oynanan bir oyun olarak tanımlanmıştır. Birçok değişiklik geçirerek günümüze kadar gelen voleybol, temel motorik özellikler ve zeka gerektiren bir spor dalıdır (28). Voleybol sporunda bir takım en fazla 12 oyuncu, antrenör, yardımcı antrenör, fizyoterapist, masör ve tıp doktorundan oluşur (29).

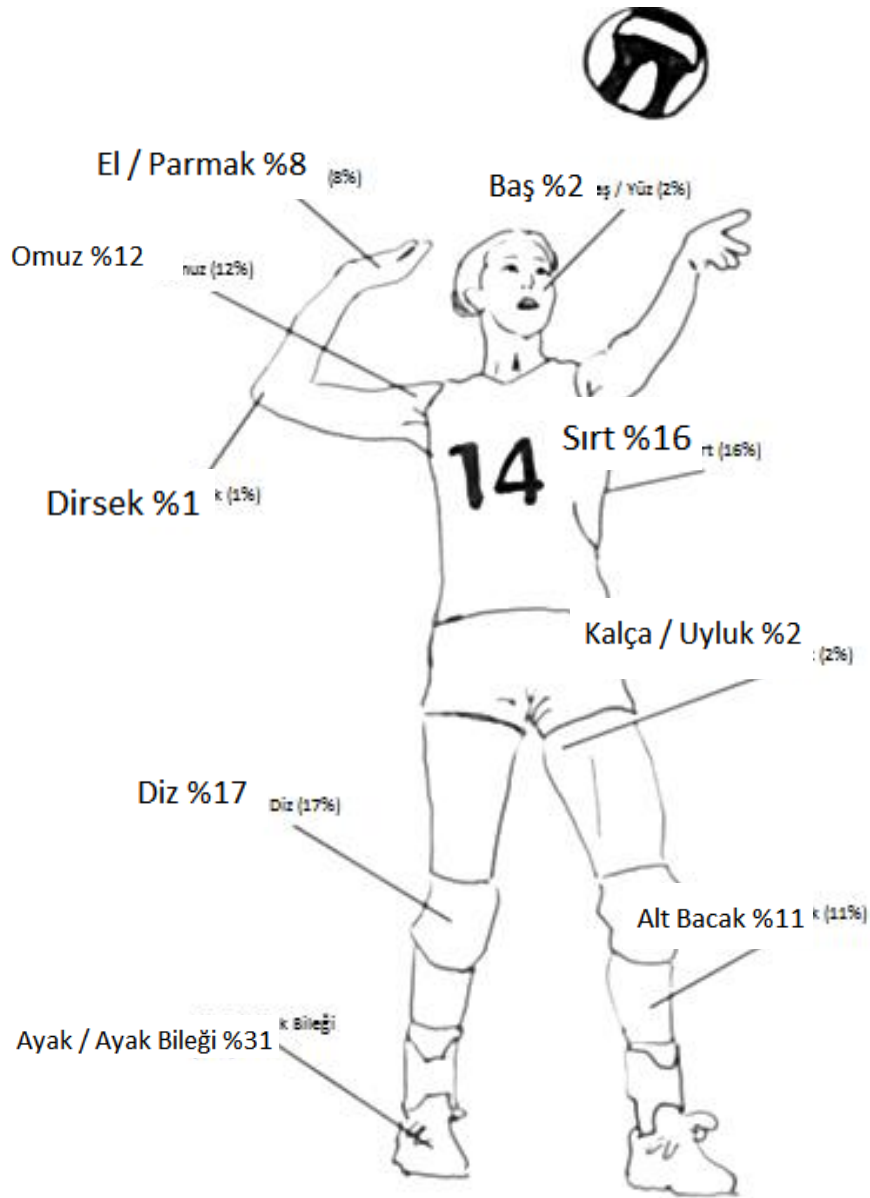
Popülerliği ve oyuncu sayısının fazlalığına rağmen, voleybol yaralanmaları ve bunların önlenmesi ile ilgili sadece birkaç prospektif çalışma vardır. Voleybol, oyuncularını karşı takım oyuncularından file ile ayrı olmasının nedeniyle temas olmayan bir spordur. Bu yüzden yaralanma insidansı beklendiğinden daha düşük çıkmaktadır. Voleybol sporu kısa süreli yüklenme ve dinlenme evrelerinden oluşan, ardışık aerobik ve anaerobik yüklenmeler içeren interval bir spor dalıdır. Bu yüzden yüksek kas kuvveti ve yetenek gerektirmektedir (2,30). Voleybolda optimal performans sağlama ve yaralanmalardan korunmak için kassal uygunluğun üst seviyede olması gerektiğini göstermektedir (20, 31). Servis atmaya, paslaşmaya ve pas atmaya; smaç vurmaya ve hücumlar eşlik eder. Voleybolda başarılı olmak için güçlü defans gereklidir. Vuruş ve smaçlar atağın en önemli formudur. Voleybol ayrıca tekrarlı maksimum veya maksimuma yakın dikey sıçrama, doğrultusu değişen sprintler, sayı almak için planjon atma ve yuvarlanmaya ihtiyaç duyulan ve smaç ve blokta ise sürekli tekrarlı baş üstü üst ekstemite hareketinin yapılmasını gerektirmektedir (5).

Ani ve yüksek güç gerektiren teknik yapısından dolayı voleybol sporunda yaralanmalarla sık karşılaşmaktadır (32). Bununla birlikte voleybol hem yatay hem dikey olarak vücudun bir bütün olarak hızlı ve güçlü hareketlerini içermektedir. Bu tür büyük güçlerin olduğu hareketlerde yaralanmalar meydana gelmesi

kaçınılmazdır (31). Sonuç olarak; spor uzmanları, antrenörler, kuvvet ve kondisyon profesyonelleri kondisyon programları hazırlarken, voleyboldaki spesifik pozisyonların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik programlar hazırlamalıdır.

2.2.1 Voleybol Sporundaki Yaralanmalar

Voleybolda oluşan yaralanmalar genellikle alt ekstremitelerde oluşmaktadır. Bu oran % 50 - % 80 oranı arasında değişmektedir (19, 33). Bu bölgeler içerisinde en fazla ayak bileği, bunu takiben diz ve omuzda oluşan yaralanmalar görülmektedir. Bu konu hakkında pek çok çalışma vardır (19, 20, 33, 34, 35). Voleybol yaralanmalarının % 84.4 oranı akut yaralanma olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Ayak bileği burkulması voleybolda en sık görülen akut yaralanma olduğu birçok çalışmada gösterilmektedir. Bir çalışma voleybola bağlı yaralanmaların % 41'inin ayak bileği burkulması olduğunu göstermektedir (19, 36). Bununla beraber, voleybolda en sık karşılaşılan kronik yaralanma ise diz yaralanmaları (% 30) ve sık görülen patoloji ise Jumper's knee (patellar tendinozis) yaralanmasıdır. İkinci en sık karşılaşılan kronik yaralanması ise omuz (% 20), üçüncü sırada ise (% 18) sırt gelmektedir (19, 37). Yaralanmaların oluştuğu yerlere göre; ayak bileği % 41-54, diz % 8-12, bel % 10-11, omuz % 8-9, diğer alt ekstremiteler % 21 ve diğer üst ekstremit eklemleri % 7 gelişebilmektedir (19, 20, 34, 35, 38). Sıklıkla görülen yaralanmalar; Aşil tendinozis, patellar tendinozis, ön çapraz bağ yaralanması, omuz instabilitesi ve impingement, suprascapular nöropati, burkulması, kırık, dislokasyon, De Quervain tenosinoviti ve bel ağrısı gelmektedir (39). Yaralanmalarının oluşum zamanı dikkate alındığında, sporcular sıklıkla (% 60 – 65) maç sırasında yaralanmaya maruz kaldığı belirlenmiştir (19, 20, 36).



Şekil 2.1 Augustsson ve ark. göre voleybol oyuncularında oluşan yaralanma bölgeleri (35).

Voleybolda oyuncuların oynadıkları mevkilerine göre yaralanmalar;

Pasör: dirsek tendinitleri ve parmak yaralanmaları,

Orta Oyuncu: parmak, ayak bileği yaralanmaları ve patellar tendinit

Smaçör: Ayak bileği yaralanması, omuz impingement, bel yaralanmaları ve patellar tendinit

Libero: Üst ekstremite yaralanmaları

Servis Atan (tüm oyuncular) : Omuz impingement (39)

Türkiyedeki 1. Lig bayan voleybolcularda yapılan çalışma sonucunda çalışmaya katılan sporcuların % 77,3'ü daha önce yaralanma geçirdiği ve yaralanmanın daha çok (% 62,1) antrenman sırasında olduğu tespit edilmiştir. Pozisyonlar dikkate alındığında; en fazla (% 22,6) smaçör pozisyonda oynayan sporcuların yaralandığı, sporculardan en fazla burkulma türünde ve yaralanma yaşadıkları (% 39,2) yaralanmaların en fazla (% 27,4) kol-omuz bölgesinde gerçekleştiği, yaralanma sebebinin en fazla olarak (% 47,3) aşırı yüklenme olduğu ve sporcuların iyileşme süresinin genellikle (% 52,3) 4 haftadan daha fazla sürede olduğu belirlenmiştir (40).

2.2.2 Adölesan Sporcu ve Yaralanma

Dünyada sportif aktivitelere katılan çocuk ve adölesanların sayısı günden güne artış göstermektedir. Buna rağmen değişen yaşam şekli, sedanter aktivitelere harcanan zamanın artması, insanların teknoloji ile daha fazla zaman geçirmesi sebebiyle gençlerin de fiziksel uygunluğu eskiye oranla azalmıştır. Sportif katılımdaki artış ve azalan fiziksel uygunluk ikilisi bu popülasyonda sporla ilişkili akut ve kronik yaralanmalarına daha fazla yol açmıştır. Adölesan dönem, büyümenin yeniden hızlandığı biyolojik değişim ve olgunlaşmanın tamamlanarak, çocuğun artık erişkin görünümüne girdiği dönemdir. Bu yaş grubunda meydana gelen anatomik ve fizyolojik değişiklikler sporcunun sadece performansını ve potansiyelini değil, yaralanma riskini de etkilemiştir (41). Çocukların iskelet yapısının olgunlaşmamış olması; yumuşak doku ve kemik yaralanmalarına müsait durum oluşturur. Aşırı kullanım yaralanmalarının bundan kaynaklı olabileceğini gösterir (6). National Collegiate Athletic Association'nın 16 yıllık yaralanma kayıtları ve 2012-2013 sezondaki yaralanmalara göre, bu yaş grubundaki voleybol yaralanmaları en sık ayak bileği, diz, omuz ve bel yaralanmaları görülmektedir. Tüm yaralanmaların % 55-65 alt ekstremitayla ilgilidir (42). Lise çağındaki voleybol oyuncularında yaralanma sıklığı 2,5/10.000 saat'dir. Temas yaralanmaları voleybol sporcularında tüm yaralanmaların sadece % 23,1'ini oluşturur. Lise çağında en sık karşılaşılan voleybol yaralanma %84,3 oranında dizde görülmektedir. Ayak bileği ve ayak yaralanmaları en sık kendi takım arkadaşlarıyla olan temas (% 60,5) ve özellikle (% 68,0) blok sırasında olmaktadır. En sık karşılaşılan yaralanma ise ligament yaralanmalarıdır (%

85). Tüm yaralanmaların % 2,3'ü cerrahi gerektirmektedir. Yaralanmaların yarısı hızlı toparlanırken, ciddi yaralanmalar % 13,1'lik kısımdadır (43, 44).

2.2.3 Yaralanma Mekanizması

Yapılan çalışmalar, yaralanma paternlerinin bayan ve erkeklerde benzer olduğunu göstermektedir. Voleybol sporcuları büyük oranda ayak bileği akut inversiyon burkulmaları, dizdeki aşırı kullanım yaralanmaları (patellar tendinozis) ve omuzda impingement yaralanmaları ve skapular diskinezi problemleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Buna ek olarak voleybolda bel ağrısı, parmak yaralanmaları ve ezilmeler ve çürükler yaralanmalara risk faktörü olur (7).

Ayak bileği burkulmaları voleybolda karşılaşılan en sık yaralanmadır. Yaklaşık olarak her 1000 saatlik oyun süresinde bir yaralanma ile tüm yaralanmaların % 50 'sini ayak bileği yaralanması oluşturmaktadır (3, 20). Ayrıca yapılan çalışmalar; ayak bileği yaralanmalarını sporcuların voleyboldaki en ciddi yaralanmaları olarak göstermektedir (20,34). Ayak bileğindeki yaralanmalarının ilk risk faktörü önceki ayak bileği burkulmasıdır. Ayak yaralanmaları temel olarak blok sonrası yere iniş sırasında görülmektedir. Özellikle, ayak bileği burkulmalarının % 68 'inin sebebi, yere iniş sırasında karşı takım oyuncusunun ayağına basması, % 19 'u ise takım arkadaşının ayağına basmasıyla oluşur. Ayak bileği burkulmalarının % 79 'u ilerleyen süreçte tekrardan bu yaralanmayı yaşamaktadır. Sonuç olarak, ayak bileği burkulması ile orta oyuncular ve smaçörler büyük risk altındadırlar (20).

Diz, voleybolda görülen aşırı kullanım yaralanmalarının en sık karşılaşılan bölgesidir. Patellar tendinozis elit voleybol oyuncularında çok sık (% 40-50 oranında) karşılaşılan tipik voleybol aşırı kullanım yaralanmasıdır (37,45,46,47,48). Yaralanma diz eklemi ekstansör mekanizmasının tekrarlı olarak aşırı yüklenmesinin sonucunda oluşur. Orta oyuncular diğer bölge oyuncularına oranla "Jumper's Knee" 'nin semptomlarıyla karşılaşırlar. (7). Voleybol, saatte yaklaşık 60 maksimal sıçrama yapılan bir oyundur (37). Biyomekanik çalışmalar, elit voleybol oyuncular ortalama 1 metre sıçrayıp, smaçtan sonra yere inişteki sporcunun kilosunun 11,6 katı kadar yer reaksiyonu ile karşılaştıklarını göstermektedir. Smaçtan düşüşte diz ortalama 94 derece, bloktan sonra ise 85 derece fleksiyona gelmektedir (49). Hız ve güç içeren elit düzeydeki voleybol oyunu, diz ekstansör mekanizması üzerinde fazla güç etki

etmektedir (7, 50). Sıçramadan düşüşte patellar tendon (8kN) lık çok fazla bir güçle karşılaşmaktadır. Yürüyüşte bu güç sadece 0.5kN 'dur (51). Bir çalışmada, "Jumper's knee" olan voleybol oyuncularının olmayanlara oranla daha kuvvetli ve daha yükseğe sıçrayabildiğini göstermektedir (52). "Jumper's knee" semptomları; yoğun antrenman, kötü zeminde ve sıçrama yoğunluğu fazla olan antrenmanlarla, sıçrama sonrası daha fazla diz fleksiyonu ile yere inen ve smaç öncesi sıçramada eksentrik yüklenme ile dizde valgus stresi artan voleybol oyuncularında daha sıklaşmaktadır. Voleybolda aşırı kullanım yaralanmalarının nedeni artan antrenman sıklığı ve azalan toparlanma süresidir. Buna rağmen, kimi oyuncularda semptomların görülüp kimi oyuncularda eşit yüklenmelere rağmen semptomların görülmemesinin nedeni tam anlaşılamamıştır. Daha fazla semptom gösteren sporcuların daha fazla sıçrama yaptıkları ve eksentrik yüklenmesi (aktif diz ekstansör kaslarının ve patellar tendon-kemik bağlantısına daha fazla yüklendikleri) için oluşabilir. Diğer bir açıklamada daha iyi antrene olmuş bu oyuncuların daha uzun süre antrenörler tarafından maçlarda oynatılmalarıdır (7).

Voleybolda karşılaşılan üçüncü en sık yaralanma; bel bölgesindedir (35). Voleybolda bel bölgesinde oluşan spinal rotasyon, lateral eğilme ve asimetrik hareketler nedeniyle bel yüksek kuvvetler altında kalmaktadır (53). Oyuncular akut bel yaralanmalarında maruz kalmaktadır. Ancak çoğu bel yaralanmaları aşırı yüklenmenin neden olduğu aşırı kullanım yaralanmalarıdır. Alricsson ve ark. yaptığı çalışmada, kuvvetin ve esnekliğin az olmasıyla yorgunluk, postür ve anormal nöromusküler kontrol oluşmasıyla birlikte tekrarlı hareketler doku yaralanmasını arttırdığı gösterilmiştir. Diğer çalışmalarda, gövde kaslarının koaktivasyonu önemli stabilite sağlamaktadır. Dinamik gövde stabilizasyonu ile omurgayı yaralanmalardan koruduğu belirtilmiştir. Çalışmalarda bel yaralanmalarının önlenmesinde, normal spinal postürün korunması, gövde stabilizasyonu, kasların kuvvetlendirilmesiyle beraber bel ve kalça esnekliğinin yeterince olmasının gerekliliği belirtilmiştir (54, 55).

Ağrılı omuz sendromu; impingement ve fonksiyonel instabilite bayan ve erkek oyuncularındaki sıklıklar karşılaşılan, tüm yaralanmaların % 8-32 'ni oluşturan, aşırı kullanım yaralanmalarıdır (3, 7, 51, 56). Tekrarlı servis ve smaçların (bir sezonda yaklaşık olarak 40 000 smaç) sonucu olarak omuz kuşağı fazla

yüklenmelerle karşılaşmaktadır (7, 51). Yapılan çalışmalar, voleybol oyuncularının % 15-20 sinin ağrılı omuz sendromunu deneyimlediklerini belirtmektedir (3, 35, 56). Omuz yaralanmaları rotator kılıf kaslarının kuvvet dengesizliği ve eksantrik kuvvet eksikliğiyle ortaya çıkmaktadır (57). Bayan oyuncuların erkeklere oranla omuz bölgesinden yaralanma riski daha fazladır (58). Dolayısıyla özellikle bayanlar için omuz bölgesinde yönelik kuvvet çalışılması; omuz ve rotator kılıf yaralanmalarını minimal düzeyde olmasını sağlamaktadır. Eklem hareket açılığı olarak istisna olan glenohumeral eklem, maalesef anatomik olarak instabil yapıdadır. Bu yüzden voleybolun smaç ve servis bölümündeki tekniklerde başarılı olmasında, omuzun ve skapulanın dinamik stabilizatörleri; glenohumeral eklem fonksiyonların bütünlüğünde kritik bir rol oynamaktadır (7, 8).

2.2.4 Yaralanma Sıklığı

Yaralanma insidansı, yapılan çalışma süresince oluşmuş yaralanmaların sayısı olarak söylenebilmekte maç veya antrenmanda oluşan yaralanmalar yapılan aktivite zamanına dayalı olarak hesaplanabilmektedir. Takım yaralanma insidansları her 1000 antrenman veya maç saati içerisinde oluşan yaralanmaların oranı üzerinden hesaplanmaktadır (59).

Müsabaka esnasında oluşan yaralanmaların insidansının hesaplanmasında şöyle bir formül kullanılır; Oynanan maçların sayısı, oyunda oynayan kişi sayısı ile çarpılır, elde edilen sonuç daha sonra maç süresi ile çarpılır ve 60'a bölünür.

$$\text{Maç saatleri} = \text{Maç sayısı} \times N \times \text{maç süresi}/60$$

$$\text{İnsidans oranı} = (\text{yaralanma sayısı} / \text{maç saatleri}) \times 1000$$

Aynı formül antrenmanlarda oluşan yaralanmaların insidansını bulmakta da kullanılmaktadır (59). Norveç Voleybol Federasyonu amatör voleybol liginde mücadele veren 273 erkek ve bayan oyuncu üzerinde yaptığı çalışmada bir sezonda yaralanma insidansı maç sırasında oluşum insidansı 3,5/1000 saat, antrenman sırasında 1,5 / 1000 saat (toplam 1,7/1000 saat) bulunurken, 2. ve 3. Alman liginde 486 erkek ve bayan üzerinde yapılan çalışmada ise bir sezonda yaralanma insidansı maç sırasında oluşum insidansı 4,1/1000 saat, antrenman sırasında 1,8 / 1000 saat

(toplam 2,6/1000 saat) olarak bulunmuştur (3, 20). Yapılan çalışmalarda, toplam yaralanma insidansı 0.68-2,6 olarak bulunmaktadır (3, 7, 20, 34, 35, 56). Bir sezonda oluşan yaralanmaların insidansı kadınlarda 0.86-1.1 (yaralanma/oyuncu/sezon), erkeklerde ise 0.68-1.5 (yaralanma/oyuncu/sezon) olarak bulunmuştur (35, 56). Bu veriler, voleybolu hentbol ve buz hokeyi gibi diğer temas sporlarla karşılaştırıldığında nispeten daha güvenli olduğunu düşündürmektedir. Yapılan çalışmada tüm spor yaralanmalarının % 44.8'ni futbol yaralanmalarının oluşturduğu bu oranın voleybolda sadece % 7 olduğu söylemiştir (60). Buna ek olarak, 2012 olimpiyatları sırasında yapılan çalışmada, voleybol tüm takım sporlarında en düşük yaralanma oranına sahip spor olarak göstermiştir (61).

2.2.5 Voleybol Yaralanmalarını Etkileyen Faktörler

Voleybolcularda oluşan yaralanmalarının ortak nedeni olarak aşırı yüklenme işaret edilmekte, omuz ve diz bölgesinin aşırı yüklenmelerden en çok etkilenen vücut bölgesi olduğu ve ayak bileği burkulmalarının en sık rastlanan akut yaralanmalar olduğunu belirtilmektedir (3, 20, 56, 62). Benzer bir çalışmada ise voleybolcularda en fazla ayak ve ayak bileği bölgesinin yaralandığı, yaralanma sebebinin ise oyunda yanlış pozisyonlama olduğu belirtilmiştir (63).

Genelde yaralanmalara yol açan bu risk faktörleri iki ayrı başlık altında toplanmıştır:

- 1) Ekstrinsik faktörler (Çevreyle ilgili olan dış etkenlerdir)
- 2) İntrensik faktörler (Sporcunun fizyolojik ve psikososyal karakteristikleri)

Voleybol sporcularında karşılaşılan akut ayak bileği burkulmalarının risk faktörleri;

İntrensik faktörler;

Değiştirilebilecek faktörler; Nöromusküler kontrol, Smaçtan düşüş;
Değiştirilemeyecek faktörler; önceden ayak bileği yaralanması geçirmiş olmak.

Ekstirinsik faktörler; yarışma durumu, orta çizgi kuralı, saha yüzeyi, yanlış oyun pozisyonu, bantlama ve brace kullanımı değiştirilebilir faktörlerdendir.

Voleybol sporcularında 2. en sık karşılaşılan yaralanma; "Jumper's Knee" için risk faktörleri;

İntrinsik faktörler;

Değiştirilebilecek “Core” stabilizasyon, sıçrama kabiliyeti, smaçtan düşüş ve yerle temas tekniği;

Değiştirilemeyecek faktör olarak ise, cinsiyet ve hasta hikayesinde benzer semptomların daha öncede var olması.

Ekstirinsik faktörler; saha yüzeyi ve antrenman yoğunluğu değiştirilebilir faktörlerdendir.

Voleybol sporcularında Jumper’s Knee yaralanmasından sonra sık karşılaşılan diğer yaralanma ise omuz ağrısı’nın risk faktörleri;

İntrinsik faktörler;

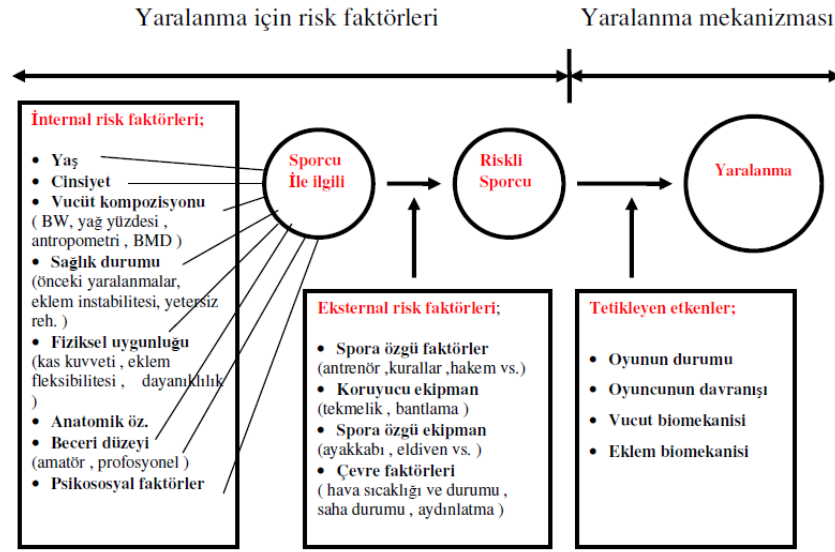
Değiştirilebilecek faktörler; biomekani, kondisyon durumu, “core” stabilizasyon, glenohumeral internal rotasyon defisiti ve skapular diskinezisi;

Değiştirilemeyen faktörler; anatomik yapı, önceki yaralanma ve cinsiyet risk faktörleridir.

Ekstirinsik faktörler; yüklenme ve yarışma durumu (7, 20, 62, 63)

Yapılan bir çalışmada voleybol yaralanmalarının en önemli nedenleri (önem sırasıyla) aşağıda belirtilmiştir (64);

- Antrenman öncesi ısınma yapmamak
- Düşük fiziksel uygunluk düzeyi,
- Yanlış performans beceri,
- Önceki yaralanmalar,
- Aşırı yüklenme ve yorgunluk,
- Uygun olmayan spor ekipmanı ve aleti,
- Sporcuların psikolojik özellikleri,
- Sporun doğası (temas veya temas olmayan),
- Koruyucu ekipmanları kullanmamak,
- Kazanma motivasyonu,
- Kural ve düzene uymamak.



Şekil 2.2. Meeuwisse göre bazı faktörlerinin yaralanma oluşumundaki etkileri (10).

2.2.6 Yaralanmanın Şiddeti

Yaralanmanın ciddiyeti hakkında literatürde oldukça geniş ve farklı tanımlar vardır. Van Mechelen ciddiyetin belirlenmesinde 6 parametre belirlemiştir (65);

- 1) Yaralanma mekanizması
- 2) Tedavinin süresi ve şekli
- 3) Spor zamanının kaybı
- 4) Çalışma zamanının kaybı
- 5) Kalıcı zarar
- 6) Yaralanmanın ekonomik durumu

Yaralanma ciddiyetini belirlemede bu özellikler literatürde oldukça kullanılmasına rağmen Dvorak ve ark. (66) yaralanmanın ciddiyetini maçtan veya antrenmanda uzak kalma zamanına göre derecelendirmiştir;

1. Hafif; 24 saatten az
2. Hafif; 2-7 gün arası
3. Orta; 1-3 hafta arası
4. Şiddetli; >3 hafta

Son zamanlardaki çalışmalarda bu sınıflandırma daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Voleybol yaralanmalarının % 3-6,5 i hafif derecede, % 22-47,8 orta derecede ve % 21-45,7 si ise şiddetli derecede olduğu belirtilmiştir (33).

2.3. Spor Yaralanmalarını Önleyici Programlar

Spor yaralanmalarının sıklığının yüksek olması araştırmacıları bu oranı düşürme yollarını araştırmaya yönlendirmiştir. Literatürde araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda yaralanmayı oluşturabilecek birçok risk faktörü belirlenmiş ve bu faktörler hakkında çeşitli yaklaşım ve programlar kullanılarak yaralanma riski azaltılmaya çalışılmıştır. Statik germenin yaralanma riskini düşürmesi üzerine birçok karışık ve çelişkili sonuç varken, dinamik germenin yaralanma üzerindeki etkisiyle ilgili limitli bilgi bulunmaktadır. Ancak ısınma şeklinde kullanılan yaralanmayı önleme programları müsabakalarda yaralanma riskini düşürerek başarı göstermiştir. Yaralanmayı önleme programlarının elemanları, değiştirilebilir risk faktörlerini kullanarak spor tekniğini ve kondisyonu geliştirmeyi ve gelişebilecek spor yaralanma riskini düşürmeyi hedeflemektedir. Yaralanma önleyici egzersiz programları ve ısınma programları araştırmacıların üzerinde durdukları parametrelerdir. Az sayıda yaralanmayı önleyici programlar ısınma programı olarak uygulanmıştır. Örneğin ; “Myklebust”, “Knee Ligament Injury Prevention”, “Prevent Injury and Enhance Performance”, “Harmonknee” ve “The 11” “The 11+” programlarıdır. Tipik olarak yaralanmayı önleme programları nöromuskuler, kuvvet, pliometrik ve denge gibi egzersizleri içerir. Antrenör ve sporcular için bu programların hızlı ve kolay uygulanabilir olması gerekir. Bu programı uygulamanın uygun olan bir yolu, bunu takımın ısınma programı olarak, yani her antrenman öncesi yapılan aktivite olarak kullanmaktır. Isınma programı akut değişikliklere neden olacak şekilde sürekli geliştirilmesi amaçlanmalı ve ısınmanın süresi 25 dakikayı aşmamalıdır (4, 9, 18, 66, 67, 68).

Yapılan çalışmalar öncelikle belirli bir bölge yaralanmalarını önleme için yapılırken, FİFA “F-11” ‘i 2004 tarihinde Zürih’de gerçekleştirdiği toplantısında isimlendirdiği, futbol yaralanmalarını önleyici bir programı tanıtmıştır. Program 10 egzersiz ve fair play’i anlatan bir seriden oluşmaktadır. Bu program daha önce bir araştırmada genç amatörler üzerinde kullanılmış ve başarılı olmuştur. Araştırmada

profesyonel futbolculara da uygulanması önerilmiştir (70).

F-Marc 11+, 14 yaş ve üzerindeki bayan ve erkek futbol oyuncularına yönelik yaralanmaları azaltan ısınma programıdır. Bilimsel çalışmalarla programın yaralanmaları önlediği gösterilmiştir. Takımlar 11+ programını haftada en az 2 kere uygulayarak yaralanmaları % 30-50 oranında azaltmıştır. Program her antrenman önceleri ortalama 20 dakika süresince standart ısınma olarak uygulanmıştır. Toplamda 3 bölüm ve 15 egzersizden oluşmaktadır. 1. ve 3. Bölüm koşu bölümü 2. Bölüm ise yaralanma önleyici egzersizlerin olduğu bölümdür. Antrenmanlarda bu 3 bölüm sırayla uygulanır. Maçlarda ise 1. ve 3. bölümler uygulanmıştır.

İlk bölüm yavaş hızla koşuları, aktif germeleri ve partneriyle olan kontraklarını kontrol etmek üzerine oluşturulmuştur. 2. Bölüm ise “core” ve bacak bölgelerinin kuvvetine odaklanan, denge, çeviklik ve poliometrik 3 zorluk seviyesi olan ve 6 egzersizden oluşan bölümdür. Son bölüm ise orta ve yüksek hızlı olan makaslama hareketini içeren koşulardan oluşmaktadır. Programın anahtarı ise tüm egzersizleri düzgün teknik ile yapılmasıdır. Postürün düzgün olması, vücut kontrolünün iyi olması, diz önünün baş parmağın önünü geçmemesi, dizde valgusa gidişin olamaması ve yumuşak inişlerin tümüne dikkat edilmesidir.

Programın başlangıç ve sonu koşu aktiviteleri ile kombine edilmiştir. Koşu egzersizleri sadece ısınmaya daha uygun olması için değil, aynı zamanda diz kontrolü ve “core” stabiliteyi öğretmek için kullanılmaktadır. Egzersizler zorluk derecesine göre ilerlemekte ve çeşitlenmektedir. Program, “core” stabilizasyon, denge ve kalça ve statik ve dinamik hareketlerdeki diz valgus stresini önlemek için diz kontrolü ile nöromuskuler kontrole odaklanmıştır. Buda ACL yaralanmalarının mekanizmasını engellemeye yöneliktir. Denge egzersizleri, tek ayak denge çalışmaları, dinamik ve statik denge, nöromuskuler kontrol ve proprioceptionun geliştirilmesi için kullanılmıştır. Hamstring yaralanmalarını engellemek için “Nordic Hamstring” egzersizi kuvvet egzersizi olarak programda kullanılmıştır. ACL yaralanmalarında hamstring makaslama ve sıçrama hareketlerinde agonist kas olarak görev almaktadır. Güçlü hamstring kasları ligament yaralanmalarını önlemede rol almaktadır.

11+

1. BÖLÜM KOŞULAR - 8 DAKİKA

 <p>1 KOŞULAR İLERİ DÜZ KOŞU</p> <p>15 metrelik bir alanı 5-6 kez kullanılarak ileri ve geri doğru koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır.</p>	 <p>2 KOŞULAR BACAĞI DIŞA ÇEVİRME</p> <p>15 metrelik bir alanı 5-6 kez kullanılarak ileri ve geri doğru koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır.</p>	 <p>3 KOŞULAR BACAĞI İÇE ÇEVİRME</p> <p>15 metrelik bir alanı 5-6 kez kullanılarak ileri ve geri doğru koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır.</p>	 <p>4 KOŞULAR EŞİNİN ETRAFINDAN DOLAŞMA</p> <p>15 metrelik bir alanı 5-6 kez kullanılarak ileri ve geri doğru koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır.</p>	 <p>5 KOŞULAR ÖMÜZ TEMASI YAPARAK KOŞU</p> <p>15 metrelik bir alanı 5-6 kez kullanılarak ileri ve geri doğru koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır.</p>	 <p>6 KOŞULAR İLERİ ve GERİYE ÇABUK KOŞULAR</p> <p>15 metrelik bir alanı 5-6 kez kullanılarak ileri ve geri doğru koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır. Her iki yönde de koşular yapılır.</p>
---	--	---	--	---	--

2. BÖLÜM KUVVET - PLİOMETRİK - DENGE EGZERSİZLERİ - 10 DAKİKA

 <p>7 BENCH DURUŞU STATİK BENCH</p> <p>Beginsiz pozisyonu 10 saniye tutarak dinamik pozisyonu edinir. Dinamik olarak hareket eder.</p>	 <p>8 BENCH YAN DURUŞ STATİK BENCH</p> <p>Beginsiz pozisyonu 10 saniye tutarak dinamik pozisyonu edinir. Dinamik olarak hareket eder.</p>	 <p>9 HAMSTRİNG KASLARI BAŞLANGIÇ POZİSYON</p> <p>Hamstring kasları için başlangıç pozisyonu alınır. Dinamik olarak hareket eder.</p>	 <p>10 TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA TOP TUTMA</p> <p>Tek ayak üzerinde durma pozisyonu alınır. Top tutma hareketi yapılır.</p>	 <p>11 SQUAT PARMAK UCUNDA YÜKSELEREK</p> <p>Squat pozisyonu alınır. Parmak ucunda yükselme hareketi yapılır.</p>	 <p>12 SİCRAMALAR DİKEY SİCRAMA</p> <p>Sıçrama pozisyonu alınır. Dikey sıçrama hareketi yapılır.</p>
 <p>7 BENCH DURUŞU BACAĞI DEĞİŞTİRME</p> <p>Beginsiz pozisyonu 10 saniye tutarak dinamik pozisyonu edinir. Bacak değiştirme hareketi yapılır.</p>	 <p>8 BENCH YAN DURUŞ BACAĞI KALDIRIP İNDİRME</p> <p>Beginsiz pozisyonu 10 saniye tutarak dinamik pozisyonu edinir. Bacak kaldırma ve indirme hareketi yapılır.</p>	 <p>9 HAMSTRİNG KASLARI ORTA SEVİYE POZİSYON</p> <p>Hamstring kasları için orta seviye pozisyonu alınır. Dinamik olarak hareket eder.</p>	 <p>10 TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA PARTNERİN DENGESİNİ BOZMA</p> <p>Tek ayak üzerinde durma pozisyonu alınır. Partnerin dengesini bozma hareketi yapılır.</p>	 <p>11 SQUAT TEK AYAKLA</p> <p>Squat pozisyonu alınır. Tek ayakla squat hareketi yapılır.</p>	 <p>12 SİCRAMALAR KUTU SİCRAMA</p> <p>Sıçrama pozisyonu alınır. Kutu sıçrama hareketi yapılır.</p>

3. BÖLÜM KOŞULAR - 2 DAKİKA

 <p>13 KOŞULAR DİĞER ÇİZGİYE KOŞU</p> <p>Diğer çizgiye koşu hareketi yapılır.</p>	 <p>14 KOŞULAR ADIMLAMA</p> <p>Adım atma hareketi yapılır.</p>	 <p>15 KOŞULAR YÖN DEĞİŞTİRME</p> <p>Yön değiştirme hareketi yapılır.</p>
---	--	---





Şekil 2.3 FIFA F-Marc 11+ yaralanma önleyici ısınma programı

Program toplam 125 futbol kulübünde 1892 kadın futbolcu üzerinde uygulanmıştır. 1055 sporcu eğitim 837 sporcu ise kontrol grubunda yer almıştır. Program bir sezon (8 ay boyunca) boyunca uygulanmıştır ve sonuçta yaralanmaları azalttığı görülmüştür (4).

Tablo 2.1 FIFA F-Marc 11+ ısınma programı ile klasik ısınma programında oluşan yaralanma yüzdeleri

Yaralanan Sporcuların Yüzdesi	"11" Isınma Programı	Klasik Isınma Programı	Azalma
Tüm	13.00%	19.8%	-34,30%
Akut Yaralanmalar	10.6%	15.5%	-31,60%
Aşırı Kullanım Yaralanmaları	2.6%	5.7%	-54,40%
Diz Yaralanmaları	3.1%	5.6%	-44,60%
Ayak Bileği Yaralanmaları	4.3%	5.9%	-27,10%
Ciddi Yaralanmalar	4.3%	8.6%	-47,70%

2.3.1 Voleybol Yaralanmaları Önleyici Programlar

Birçok spor dalında olduğu gibi voleybolda da yaralanmaları önleme çalışmaları yapılmıştır (5, 53, 21, 22, 23, 24, 25). Ancak literatüre bakıldığında fazla çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar sporcuların yaralanmalarını azaltacak yöntemleri ortaya koyup ve etkinliğini göstermiştir.

2.3.2 Isınma

Spor yaralanmaları yaygın ve pahalı problemler olduğundan yaralanma riskini düşürmek için yeni yaklaşımlar araştırmaktadır. Yaralanma riskinin düşmesi ve fiziksel rekabet için vücudun hazırlanması amacıyla spor takımları çoğunlukla sportif çalışmalarına bir takım ısınma, germe hareketleri ve spora özgü egzersizlerle başlamaktadırlar (5, 71).

Isınma sportif aktivitelerin vazgeçilmez bir parçasıdır. Tüm sportif çalışma ve yarışmalar bilindiği gibi ısınma etkinliği ile başlamaktadır. Sporcuları;

antrenmanlarda ve maçlarda öngörülen belli görevlere, sporcuyu hem mental hem fizik yönden en uygun şekilde hazırlamayı ve uyum sağlamayı amaç edinen çalışmalara ısınma denir (21, 71).

Burada yeterli ısınma süresi ile ısınmadan beklenen sonuçlar da şunlardır: Maksimum oksijen kullanımı artışı, oksijen gereksiniminde artma, dokulara yeterli oksijenin ulaştırılması ve karbon monoksitin uzaklaştırılması için değişim oranlarını geliştirme, deri ve iç organlara giden kanı, çalışan kaslara yönlendirme, anaerobik metabolizma bağlılığını azaltma, kuvveti geliştirme, sürat ve patlayıcılığı geliştirme, hareket açısını geliştirme, psikolojik odaklar sağlama, varsayımlı olarak yumuşak doku zedelenmelerini azaltabilme olarak tanımlanabilir (71).

Isınma ile birlikte aktiviteye bağlı olarak organizmanın oksijen gereksinimi de artmaktadır. Oksijen gereksiniminin artması, kaslarda kan akımının artması yolunda etkili olmaktadır. Bu da ancak kalbin dakikadaki atım hacminin artması ile mümkün olmaktadır. Kasta kan akımı, kapillerdeki dolaşımın istirahatte göre artması, kasın içinde bulunduğu ortamda oksijen azalması ve hidrojen iyonlarının damar genişletici etkisi ile artar. Böylece kasta oluşan hacim genişlemesi oksijen alımı için uygun bir geçiş ortamı sağlamaktadır. Orta şiddette yapılan ısınma egzersizleri ile akciğer dolaşımı da kan akımına olan total direnci düşürür ve akciğer dolaşımı daha iyi olur. Isınan kas, boy olarak % 20 oranında daha fazla esneyebilir ve oksijenini daha fazla kullanabilmektedir (71).

Isınmada kas ve "core" ısısı artar. Bu ısınma fizyolojik olarak performansı arttıracak pozitif etki oluşturur. Bununla beraber, ısınma aktiviteleri, metabolik yollarda ve egzersiz süresince kasın kasılabilir yapılarında avantaj sağlamaktadır. Buna ek olarak, ısınmanın ilk aktiviteleri ile birlikte sporcularda pozitif psikolojik kazanımları oluşmaktadır. Kasların ve "core" ısının artması yüklenme ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Sıcaklığın artması kaslardaki viskoz direncin azaltılıp performansta kazanıma sebep olur. Kaslardaki ısının artması kan akışının artmasını bağımlıdır. Oksijen direncinin azalması, potasyum ve hidrojen konsantrasyonun artması vazodilatasyonun artmasına ve kasın kan dolaşımının artmasına neden olduğu belirtilmiştir. Tüm bu faktörlerin kombinasyonu, aktivite yapan kasa gelen oksijen miktarını(VO₂) oksihemoglobin bağlantıları ve kan damarlarının vazodilatasyonu ile artar (71,72).

Isınma ayrıca sinir sistemi yoluyla da performansı arttırmaktadır. Egzersizlerde oyun hareketlerine benzer hareketlerin yapılması, müsabaka sırasında sinir sistemini performansa daha iyi hazırlar. Bu hareketlerde gerekli olan ortalama fonksiyonu öncesi vücutta sinyaller hazırlar ve hareket paternlerini güçlendirir. Önce çalışmalar prova niteliğindeki bu hareketlerin önemliliğini belirtmişlerdir. Kas ısındaki artışın merkezi sinir sisteminin fonksiyonunu artırır ve sinir iletim hızını artırır. Nöromusküler fonksiyonun artması tüm performansa yardım eder. Isınmanın sadece fizyolojik etkisi yoktur. Isınma sporcularda pozitif olarak psikolojik yararları vardır. Öncelikle sporcu mental olarak aktiviteye konsantre olmasına hazırlar. Yapılan çalışmalarda başarılı Olimpik sporcuların karakteristik olarak yarışmaya mental olarak hazırlanmak için zaman harcadıklarını göstermektedir (72).

Isınmada ki germeler iki kategoriye ayrılır: statik ve dinamik. Statik germe, hareketin yapma süresine bağlı olarak, yumuşak doku ve kasların, vücut dinlenme sırasındayken gerdirilmesidir. Germe, kas üzerindeki gerilmeyi uzun süre tutarak sağlanır (21, 71).

Alternatif ısınma yöntemi dinamik germe ise, kasın kasılması ve antagonist kasın gevşemesi olarak tanımlanabilir. Statik germenin tersine, doğanın değişmeyen kanunu olarak dinamik germeler, şıçrama veya yana adımlama gibi düzenli tekrar gerektiren hareketlere hazırlamak amacıyla kasların ısınımasını arttıran aktif hareketler içerir. Yapılan bir araştırmaya göre dinamik ısınma ile statik ısınma karşılaştırıldığında, dinamik ısınma daha ileri performans gelişimi sağladığı ve sporcu müsabakaya daha iyi hazırladığı gösterilmiştir (21).

Yaralanma riskinin azalmasına dair kanıtlar;

Statik Germe;

Uzun süreli statik germe programları, sporcunun kaslarının zarar görmeden uzamasıyla esnekliği arttırarak potansiyel olarak yaralanmaların engellenmesini sağlar. İngiltere'nin 30 profesyonel futbol kulübünde yapılan germe protokolleri incelemesine göre statik germenin, azalan hamstring gerilmesi riskinin azalmasıyla doğrudan ilişkili olduğu görülmüştür. Small tarafından yapılan bir sistematik inceleme ise, statik germenin genel yaralanma oranını azaltmadığını gösterse de özellikle müskülötendinöz yaralanmalarda azalma olduğunu göstermiştir. Statik

germenin ölçülebilir yararları için literatürde karşı çalışmalar bulunmasına rağmen, statik germenin yaralanma sıklığına kanıta dayalı hiçbir etkisi olmadığını gösteren birçok çalışma vardır.

Ancak bilindiğinin aksine, akut olarak kas germek maksimal kuvvet veya tork performansında azalmaya neden olmaktadır. Performanstaki azalma 2 şekilde açıklanabilir. Mekanik olarak, statik germe kas-tendon ünitesinde gerginliğin azaltması ile gecikmiş kas aktivasyonuna ve daha düşük derecede kuvvet oluşumuna neden olur. Statik germe sonucunda hemen ve 5 dk süreçte kaslarda gevşeme ve aktif kas kontraksiyonunda azalmalar meydana gelmiştir. Tendondaki gerilmenin azalması, kastaki kontraksiyonuna başlandığın anda daha fazla zamana ihtiyacı olur ve kasta kaldıraç koluna transfer edilen kuvvetin etkisi azalır. Bununla beraber, golgi tendon organının refleksi, mekanoreseptörler ve ağırlı uyaran taşıyan nosiseptörler ve nöromuskuler yorgunluk maksimal germenin sonrasında oluşmaktadır. Buna rağmen germenin esneklik üzerindeki ve hareket açıklığına olan pozitif etkisi olsada, yapılan son çalışmalar, esneklik ve germenin yaralanmaları azalttığına dair kanıtların güvenilirliğini azaltır niteliktedir (12, 13, 14, 21).

Statik germenin akut etkisi sıçrama, sprint, uzun atlama ve shuttle run performansında ve genel performanstaki azalamaya dair çalışmalar vardır (12). Knudson yaptığı çalışmada, statik germenin dikey sıçrama üzerindeki etkisi araştırmış ve % 55 oranın sıçramayı azalttığı, % 35 oranın sıçramayı arttırdığı % 10 oranında ise herhangi bir değişikliğe neden olmadığını belirtmiştir. Bunuda nöromusküler inhibisyon mekanizmasıyla açıklamıştır (13, 14, 15, 16, 72).

Dinamik Germe;

Dinamik germe ise performans üzerinde pozitif etkiler göstermiştir. Çeviklik ve kas gücü üzerinde birçok yararı vardır. Fradkin'in yakın zamanda yaptığı araştırmaya göre ısınmaların performansı % 79 'a kadar yükselttiği bulunmuştur. Bu araştırma, ısınmaların performansa zararlı olduğuna dair çok az kanıt göstermiştir. Benzer olarak Behm, dinamik ısınmaların performansı artırıcı etkisi olduğunu göstermiştir. Performansı artırıcı ve yaralanmaya yol açmayan dinamik ısınmaların sportif müsabakalara hazırlık için yararlı olduğu düşünülmektedir. Üst ve alt ekstremiteler ait sıçramalar ve sekmeler dinamik ısınma egzersizlerin kalbini

oluşturur. Dinamik ısınma ayrıca pliometrik, yüksek yoğunluklu dirençli egzersizleri veya maksimum istemli kontraksiyonları içerir. Önceki çalışmalar, sportif aktiviteler öncesi yapılan yüksek yoğunluklu istemli kontraksiyonların, nöromusküler yolların fonksiyonlarını aktive ederek performansta ve güç üretiminde artışlara neden olduğunu göstermektedir. Buna Postaktivasyon Potansiyeli denmektedir. Postaktivasyon potansiyeli belirli kontraksiyonlardan sonra kasların kasılabilme yeteneğinin artması olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte, ince miyozin zincirindeki fosforilasyonun sonucu aktin ve miyozin arasındaki etkileşimin fazlaşmasında postaktivasyon potansiyelinin ana mekanizması sorumludur, diğer mekanizma ise nöral uyarımlardır (11, 12, 15).

2.4. Fiziksel Uygunluk

Voleybol tüm vücudun aktif rol aldığı spor olması hem alt ekstremitte hem de üst ekstremitenin zorlayıcı ve tekrarlı kullanıldığı bir spordur. Bu yüzden vücudun beceri düzeyini, spora uygunluğunu ve performansını değerlendirmek için belirli fiziksel uygunluk ve performans parametrelerinin analizi gerekmektedir. Voleybol; sıçramalar, kısa mesafeli ani sprintler, plonjon ve smaç vurmak gibi hareketlerin sürekli tekrar tekrar yapıldığı bir spor olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalar voleybol oyuncularındaki anahtar fiziksel performansın karakteristiklerini yaş, deneyim, vücut kitlesindeki yağ oranı, alt ekstremitte kas gücü, omuz ve kalça kas gücü ve dengesi olarak göstermektedir. Oyuncuların gelişimlerini değerlendirmek için yaş grubu ve cinsiyet fiziksel performans verileri tanımlamak için önemlidir. Fiziksel uygunluktaki yetersizlikler ile yaralanmalar arasında yakın ilişkiler görülmektedir. Antrenman ve kondisyon programları, oyuncuların bireysel fiziksel uygunluklarına ve sporun gerekliliklerini karşılayacak ve yararlı olacak şekilde planlanmalıdır. Antrenörlerin ve sporcuların çabaları mevcut antrenman programlarını ve bilimsel literatürdeki yeni gelişmelere yönelik olmalıdır. Literatürde yapılan çalışmalarda sporcuların fiziksel uygunluklarını değerlendiren testler geliştirilmiştir (10, 70, 73, 74).

2.4.1 Yaralanma Anketleri

Spor yaralanmalarını tanımlamaya yönelik anketler ve formlar oluşturulmuştur. Literatürde yaralanma insidansı ve spor yaralanmalarını tanımlayan çalışma bu anketleri veya formları kullanmaktadır. Spor yaralanmaları genel olarak, anatomik bölge, yaralanma tipi, yaralanma şiddeti ve yaralanma mekanizması olarak tanımlanır.

Ristolainen ve ark. (75) yaptığı çalışmada “Spor Yaralanmaları Anket” i oluşturulmuştur. Anket, antrenman ve yarışma sezonlarındaki antrenman saatleri ve haftadaki antrenman sıklığının birbirinden ayrı maddeler olarak içermektedir. Temel 6 madde içerir ve yıldaki saatlik toplamda yaralanmaları hesaplamaktadır. Yaralanmaları antrenmanda ve maçlardaki yaralanma sıklığını 1000 saatteki olan yaralanmalara göre değerlendirir. Ciddi yaralanmaları, antrenman ve maçları en az 3 hafta katılmadığında tanımlamaktadır. Akut spor yaralanmaları, aniden veya kazara olan sporcunun antrenmanı kesen veya antrenmanı tamamlamayan veya tanımlanabilen bir travmaya sebep olan yaralanma olarak tanımlanır. Akut yaralanma, sporcuyu bir antrenman ve maç kaçırmaya neden olan veya doktor tedavisi gerektiren yaralanmalardır.

Aşırı kullanım yaralanmaları, yaralanmaya neden olabilecek eksternal neden olmadan egzersiz yüklenmelerinde ağrıya neden olan yaralanmalar olarak tanımlanmıştır. Antrenman sırasında veya sonrasında kademeli olarak artan ağrıya neden olan yaralanmadır. Yüklenmenin devam etmesiyle beraber ağrının artması egzersiz veya antrenmanı durdurabilir.

Anket, yaralanmaların anatomik lokalizasyonu, yaralanma tipi ve yaralanmanın antrenman veya maç sırasında olduğunu sorgular. Kadın sporcularda ayrıca menstrual döngüde sorgulanmaktadır.

Clarsen ve ark. (76) yeni aşırı kullanım yaralanmalarının anketini fizyoterapistler, hekimler, spor yaralanma epidemiologisi, sporcular ve anket dizaynında uzmanlar tarafından oluşturmuşlardır. Bu anketi diz, bel ve omuz bölgesindeki aşırı kullanım yaralanmalarını tanımlamak amacıyla oluşturmuşlardır. Ağrı, antrenmana veya maça limitli katılım ve spor performansında azalma aşırı kullanım yaralanmalarının en önemli sonuçlarıdır. Birçok sporcu bunlardan dolayı spora katılımları limitlenmektedir.

Fuller ve ark. (77) ise spor yaralanmaları için oluşturdukları ankette yaralanmayı; antrenman veya maçtan kaynaklı olarak medikal tedavi gerekliliği veya futbol aktivitesinden uzak kalma olsun olmasın fiziksel olarak şikayetleri olarak almışlardır. Kişilerin ağrı toleranslarının farklı olması araştırmalardaki yaralanma insidansını etkileyen ve değiştiren bir nedendir. Futbol antrenman veya maçlarında oluşmayan yaralanmalar çalışmalara dahil edilmemelidir.

Tekrarlayan yaralanmalar; sporcunun yaralanma sonrasında katılımında aynı tip ve aynı yerdeki yaralanma olarak tanımlanmaktadır. Yaralanmadan 2 ay sonrasına kadar aynı yerdeki yaralanmalar “erken tekrarlayan yaralanma”, 2-12 ay arasındakiler “geç tekrarlayan yaralanmalar” ve 12 aydan daha sonra olan yaralanmalar “gecikmiş tekrarlayan yaralanma” olarak tanımlanır. Tekrarlayan yaralanmalar not edilirken anatomik bölgesi, tipi, hangi yapıda olduğu ve tekrarlayan yaralanma olduğu belirtilmelidir.

Yaralanma Ciddiyeti; yaralanmadan sonra antrenmana tam dönüşe ve maça katılıma kadar geçen gün sayısı olarak geçen zamandır. Yaralanma sonrasında ertesi gün antrenmana tam katılım sağlanırsa kaybedilen gün sayısı 0 ‘dır.

Yaralanma sınıflandırılması; yaralanmanın lokalizasyonu, tipi, vücut yarısı ve yaralanmanın mekanizması (travma, aşırı kullanım veya tekrarlayan yaralanma) olarak yapılmaktadır. Travmatik yaralanmalar spesifik olarak tanımlanabilen olaylarda gerçekleşen yaralanmalar iken aşırı kullanım yaralanmaları tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda oluşan yaralanmalardır.

2.4.2. Değerlendirme Testleri

Yaralanma önleyici programlar ile ilgili yapılan çalışmalarda yaralanma insidansını ve fiziksel uygunluk ve performans testleri kullanılmıştır.

Yaralanma önleyici program oluşturulması ve etkinliğinin karşılaştırılması ile ilgili çalışmalarda yaralanmanı insidansını, yaralanmanın tipini, yaralanmanın oluşum mekanizmasını, yaralanmanın ciddiyetini değerlendiren anket ve formlar kullanılmıştır (4, 9, 18, 68).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, adölesanlarda voleybol sezonu süresince yaralanmaları önleyici egzersiz programının etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla planlandı. Araştırma ile yaralanma önleyici egzersiz programı Türkiye Voleybol Federasyonuna bağlı spor kulüplerinde uygulandı. Bu kulüplerin erkek ve kızlar adölesan sporcuları alındı. Çalışmanın değerlendirme kısmı Türkiye Voleybol federasyonunun sahalarında yapıldı.

Sporcuların gönüllü olarak katılımları sağlandı ve onam formu doldurtuldu. Ayrıca bu çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alındı (24/01/2014 , GO 14/11).

Programa katılmayı kabul eden 12-18 yaş arasında 120 sporcu ve 8 takım ile çalışmaya başlandı. Çalışmaya katılan sporcular 2 gruba ayrıldı. Çalışmaya aldığımız 1. Lig voleybol takımlarından küçük - yıldız kız - erkek voleybol takımı eğitim grubunu, Türkiye Voleybol Federasyonu Spor Kulübünün yıldız ve genç kız ve erkek takımları ise kontrol grubunu oluşturdu. 60 sporcu eğitim grubunda ve 60 sporcu kontrol grubunda yer aldı. Yaralanma önleyici ısınma programı takım antrenörlerine ve sporculara öğretildi ve araştırmacı tarafından takip edildi. Eğitim grubuna yaralanmaları önleyici egzersiz programı uygulandı ve sezon içerisindeki yaralanma bilgileri kaydedildi. Kontrol grubu ise sezon içerisinde rutin ısınmalarını yaptı ve sezon içerisindeki yaralanma bilgileri kaydedildi. Yaralanmaları önleyici program her antrenman öncesi 20-25 dk olarak uygulandı. Program bir voleybol sezonu boyunca devam etti ve sezon sonunda değerlendirmeler tekrarlandı. Sezon süresi yaklaşık 18 hafta sürdü.

Sezon boyunca bilinen sistemik, nörolojik ve patolojik bir durumun olduğu sporcular, son değerlendirmeye katılamayacak düzeyde yaralanması olan sporcular ve sezon içerisinde bir başka kulübe transfer olan veya takımdan ayrılan sporcular ve egzersiz programını gerekliliklerini yerine getirmeyen eğitim grubunda 16 sporcu ve kontrol grubunda 2 sporcunun son verileri alınamadı. 14 sporcu ise istatistik analize bağlı olarak çalışma dışında bırakıldı.

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılan sporcuların demografik özellikleri kaydedildi. Yaş, boy, kilo, spor yaşı, voleybol oynadığı takım ve oynadığı pozisyon kaydedildi. Değerlendirmede yaralanma insidansının ölçümünde geliştirilmiş bir form kullanıldı (Bkz. Ek 1). Fiziksel uygunluk testleri ve programın kendi egzersizlerinin testleri ile sporcular değerlendirildi.

3.2.1. Değerlendirme

Testler sezon öncesi ve sonrası olarak bir voleybol sezonu boyunca uygulandı. İlk test voleybol sezonu öncesi hazırlık evresinde, ikinci test sezonun son maçından sonra uygulandı. Sporcuların demografik özellikleri kaydedildi. Sezon içerisinde gruplarda oluşan voleybol yaralanmaları, yaralanma sonrası değerlendirilerek, veriler kaydedildi (Bkz. Ek 2). Sporcuların değerlendirileceği test ve anketler literatür taranarak uygulanabilir test bataryası ve değerlendirme formu oluşturuldu.

I. Sporcuların demografik özellikleri

Çalışmaya dahil edilen bireylere ait aşağıdaki bilgiler kaydedildi:

- Yaş (yıl)
- Boy uzunluğu (cm)
- Vücut ağırlığı (kg)
- Oynadığı pozisyon
- Oynadığı takım
- Spor Yaşı (yıl)

II. Yaralanma İnsidansının değerlendirilmesi,

Değerlendirmede yaralanma insidansının ölçümünde geliştirilmiş bir form kullanıldı. Bu uygulanan program süresince oluşan yaralanmaların nitelikleri kaydedildi (Bkz. Ek 2). Değerlendirme formu, yaralanmaların tipi, vücudun hangi bölgesinde ve tarafında olduğu ve yaralanma mekanizması (akut veya kronik) olarak kaydedildi. Yaralanma tarihi, yaralanma zamanı (maç, antrenman), yaralanma şiddeti, kaçırdığı maç veya antrenman sayısı sorgulandı (77).

III) Fiziksel Performans Testleri

1- Kas Endurans Testleri :

a)Alt ekstremitte : Tek Ayak Squat : Tek ayak üzerinde diz ve kalça nötral anatomik pozisyonda duracak şekilde teste başlanır. Gövdede lateral fleksiyon veya rotasyon olmadan, karşı tarafa kalça nötral ve diz 90 derece fleksiyon pozisyonundadır. Kişi 60 derece diz fleksiyonu olacak şekilde çömelir ve tekrardan eski pozisyonuna geri dönmesi istenir. Maksimum tekrar sayısı alındı (69).

b)Üst ekstremitte: Push-ups : Eller yerde ve omuz genişliğinde dirsekler tam ekstansiyon, açık parmak ucu yere temas edecek şekilde teste başlanır. Sporcu test sırasında diz kalça ve gövde paralel bir hatta eş zamanlı hareket edecek şekilde, göğsünü yere temas eder. Tekrardan eski pozisyonuna geri dönebileceği maksimum tekrar sayısı kaydedildi.

c) Abdominal Kuvvet (gövde stabilizasyonu): Static Plank : Sporcunun dirsekler yerde parmak ucu yere temas edecek şekilde gövde kalça yerden kalkmış pozisyonda, diz kalça ve gövde paralel bir hatta bekleyebildiği maksimum süre kaydedildi. Test süresince sporcunun horizontaldeki bu pozisyonunu bozulmaması istenildi. Bu pozisyonu bozmadan beklediği maksimum süre saniye olarak kaydedildi (79, 79).

2- Patlayıcı Kuvvet :

a)Vertikal Jump Test : Çift bacakla squat pozisyonuna inen sporcudan maksimum yüksekliğe sıçraması istenir. Sıçrama öncesinde sporcuların bacakları omuz genişliğinde açıktır. Sıçrama öncesinde adım alma veya koşarak sıçrama engellenmiştir. Sıçramalar arasında sporcular 15 ile 30 saniye dinleme zamanı toparlanma için verildi. Sporculardan 3 tekrar yapması istendi ve değerlerin ortalaması kaydedildi. Sıçrama yüksekliği santimetre olarak kaydedildi (80). Ortalama patlayıcı kuvveti değerini öngörmek içinse; Harman ve ark. 'nin oluşturduğu formül kullanıldı. “ $21.2 \cdot \text{sıçrama yüksekliği (cm)} + 23.0 \cdot \text{vücut ağırlığı (kg)} - 1,393$ ” formülü kullanıldı ve güç birimi hesaplandı (81).

b)Öne Sıçrama : Ayakta hız almadan duruş pozisyonundan çift bacak ile sıçrama yapar. Omuz genişliğinde bacakları açık olan sporcu adım almadan kollarıyla

hız alarak öne doğru sıçrar. Sıçrama noktasındaki çizgi ile sporcunun en son iz bıraktığı mesafe santimetre cinsinden ölçüldü (82).

c) Sağlık Topu Fırlatma : Sporcu sağlık topunu baş üzerinden arkaya doğru atabildiği maksimum uzaklık santimetre olarak kaydedildi. Topukları ölçüm çizgisinde olacak şekilde başlar, dirsekleri düz olacak şekilde top tutulur. Diz ve kalçalar fleksiyon ile gövde fleksiyon pozisyonu yapıp, bunu takiben ekstansiyon hareketlerle beraber sağlık topu tüm güçle arkaya doğru fırlatılır. Atış esnasında kalça, diz, ayak bileğinde, gövdede ekstansiyon hareketi ve omuzda fleksiyon hareketi oluşur. Topun yere son düştüğü nokta ile topuk arasındaki mesafe metre cinsinden hesaplandı (83).



Şekil 3.1 Sağlık topu fırlatma testi başlangıç ve sıçrama pozisyonu

3-Denge :

a) Modifiye Star excursion : Tek ayak üzerine kişinin 3 yöne doğru dengede kalarak gidebildiği maksimum uzaklık santimetre cinsinden kaydedildi. Star excursion testi 8 yöne doğru anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral and anterolateral yönde kişinin uzanabildiği en uzak noktalar santimetre cinsinden kaydedilir. Çalışmamızda anterior, posterior medial ve posterolateral yöndeki değerler kaydedildi. Kişiler uzandıkları en uzak noktada kişiden hafif bir şekilde yere temas etmesi ve tekrardan ayakta dengede kalması

istenmektedir. Test saat yönünde veya tersi yönünde hareket edilerek tamamlanır. Sporculardan uzanmalar esnasında ellerini iliak kristalar üzerinde olmaları istendi. Test öncesi sporculara deneme turu yaptırıldı. 3 ölçümün yapılarak değerlerin ortalaması alındı. Değerler Anterior superior iliak krista ile medial malleol arasındaki bacak boyu ile bölünerek, bacak boyunun değerler üzerindeki etkisi ortadan kaldırıldı(84.85.86).



Şekil 3.2 Modifiye star excursion denge testinin posteriomedial pozisyonu

b) Tek ayak gözle kapalı denge : Sporcuların çıplak ayakla tek ayak üzerinde sabit bekleme pozisyonunda gözler kapalı dengede durabildiği maksimum süre saniye olarak kaydedildi. Diğer ayak dengede kalan ayağın dizinin medialine kadar kaldırılır. Elleri iliak crista seviyesine konur. 3 tekrar sonrasında en iyi değer kaydedildi (87).

4-Çeviklik Testi :

-Quadrant Jump Test : 4 adet kareden oluşan bir parkurda kişinin karelerin orta noktalarında bulunan işaretlere basmak kaydıyla 10 saniye içinde yapabildiği maksimum tekrar sayısı kaydedildi. Sporcular saat yönünde olacak şekilde tekrar edilir. Orta noktaya basılmaması hata olarak kabul edildi ve değerlendirmeye alınmadı.

5. Esneklik Değerlendirmesi

Esneklik testi için otur-uzan testi uygulandı. Bu testte test aracı olarak hazır olarak yapılmış özel bir araç kullanıldı.

Test aracının özellikleri;

-Yükseklik: 30 cm

-Genislik: 45 cm

-Uzunluk: 100 cm

25 cm içerdeki ayak olarak adlandırdığımız kısım “0” referans noktası olarak alındı. Bu noktaya sporcunun ayakları değerek pozisyon verildi. Bu noktadan sporcuya doğru olan kısım eksi değerleri ters tarafa doğru olan kısım artı değerleri gösterir. Test aracı düz bir zemine konularak sporcuya test açıklanarak 2 deneme yapması istendi. Sporculardan ayakkabılarını çıkartmaları ve aracın altına yerleştirmeleri istendi. Test sırasında sporcunun dizlerine basılarak dizlerini bükmesi önleni daha sonra sporcunun parmak uçlarıyla tahtayı iterek uzanabildiği en son noktaya kadar gidip burada 2 sn. kadar kaldığı değer ölçüldü. Test 3 kez tekrarlanarak yaptığı derecelerin ortalaması santimetre cinsinden kaydedildi (88).

3.2.2. Eğitim Programı

Çalışmamızdaki eğitim grubuna yaralanmaları önleme programı uygulandı.

Bu program FIFA 11 ve FIFA 11+ programlarından temel öğeler alınarak voleybola uygun hale getirildi.

“Core” Stabilizasyon Egzersizi, Eksentrik Quadriceps Egzersizi, Eksentrik Hamstring + Omuz poliometrik Egzersiz, Denge ve Omuz Kuvvetlendirme Egzersizleri, Pliometrik ve Koordinasyon egzersizlerinden oluşturmaktadır. Bu egzersizlerin amacı genel stabilizasyon, uyuluk kaslarının eksentrik eğitimi, omuz

kaslarının kuvvetinin artırılması, proprioseptif eğitim, denge eğitimi, dinamik stabilizasyon ve tek ayak üzerinde plyometrik eğitimleri içermektedir (4, 89, 90).

Yaralanma Önleyici Egzersizler:

A) “Core” Stabilizasyon Egzersizi

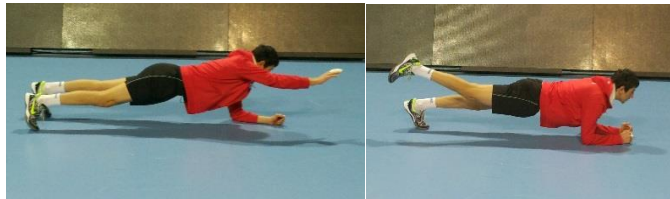
- “Statik Plank”: Bu egzersiz “core” kaslarını kuvvetlendirecek ve tüm vücut hareketlerinde stabilizasyon sağlayacaktır. Gövde yatay pozisyonda iken dirsekler üzerine durulacak, gövde kalça ve dizler yerle teması kesilecektir. Baştan ayağa kadar düz bir çizgi üzerinde olacaktır. Kollar direkt omuzun hizasında olacak. Karın ve gluteal bölge içeriye çekilecektir. Baş arkaya kaldırılmayacak, kalça dışarı çıkarılmayacaktır. 2 set 20-30sn. (Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5)

1. Seviye; Sporcu başlangıç pozisyonunu bozmadan süre sonuna kadar bekleyecektir.



Şekil 3.3 Statik Plank 1. seviye egzersizi

2. Seviye; sporcu kolunu veya ayağını havaya kaldıracaklardır.



Şekil 3.4 Statik Plank 2. seviye egzersizi

3. Seviye; çapraz kol ve ayak havaya kaldırıp dengede kalmaya çalışılacaktır.



Şekil 3.5 Statik Plank 3. seviye egzersizi

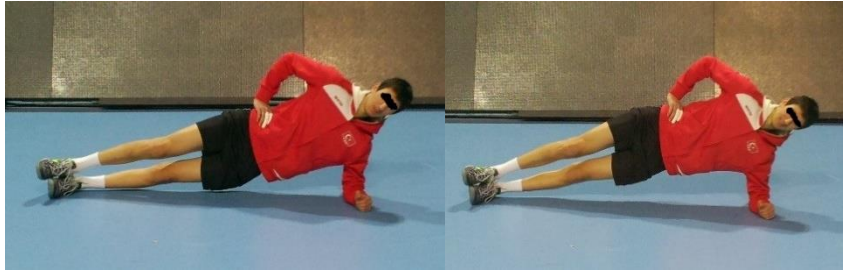
- Yan Plank: Bu egzersiz “core” kaslarını kuvvetlendirecek ve tüm vücut hareketlerinde stabilizasyon sağlayacaktır. Gövde yana yatay pozisyonda iken dirsekler üzerine durulacak, gövde kalça ve dizler yerle teması kesilecektir. Baş nötral pozisyonda, kalça stabil pozisyonda kalacak ve hareket etmeyecektir. Önden bakıldığında omuz, pelvis, dizler aynı çizgi üzerinde olmalıdır. 2 set 20-30sn. (Şekil 3.6, Şekil 3.7, Şekil 3.8)

1. Seviye: sporcu başlangıç pozisyonunu bozmadan süre sonuna kadar bekleyecektir.



Şekil 3.6 Yan Plank 1. seviye egzersizi

2. Seviye: sporcu kalçasını yere yaklaştırıp tekrar yukarı eski haline dönecektir.



Şekil 3.7 Yan Plank 2. seviye egzersizi

3. Seviye: Sporcu bacağına kaldırıp orada bekleyecektir.



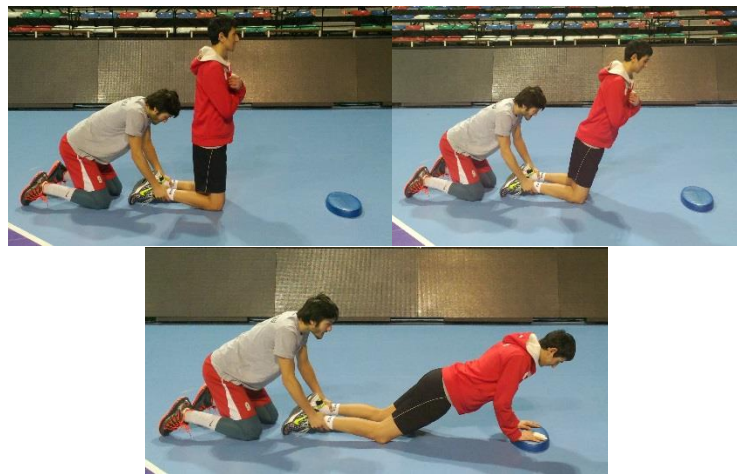
Şekil 3.8 Yan Plank 3. seviye egzersizi

B) Eksentrik Quadriceps Egzersizi: Diğer ayak önde olacak sporcu tek ayak üzerinde durur. Arkadaki sandalyeye, dizlerini ve kalçasını fleksiyona getirerek yavaş ve kontrollü bir şekilde oturur. Sporcu ayağa 2 bacağıyla kalkar. Diz ve kalçada stabilizasyon sağlanmalıdır. 1. seviye 5-7 tekrar, 2 seviye 7-10 tekrar ve 3 seviye 12-15 tekrar. (Şekil 3.9)



Şekil 3.9 Eksentrik Quadriceps egzersizinin aşamaları

C) Eksentrik Hamstring + Omuz poliometrik Egzersiz: Sporcu dizlerinin üzerinde durur arkadaşı arkadan ayaklarında yere doğru bastırır ve sporcu öne doğru kendisini kontrollü, yavaş ve gövdesi düzgün bir şekilde bırakır. Eller yere değdikten sonra kendisini tüm gücü ile kollarıyla ittirip ilk pozisyona dönmesini sağlar. Baş ve kalçalar aynı hizada olacaklar. 1. seviye 5-7 tekrar, 2 seviye 7-10 tekrar ve 3 seviye 12-15 tekrar. (Şekil 3.10)



Şekil 3.10 Eksentrik Hamstring + Omuz poliometrik Egzersiz aşamaları

D) Denge ve Omuz Kuvvetlendirme Egzersizleri: Bu egzersiz bacak ve omuz kasları kuvvetlendirmesi, koordinasyonu ve dengesini geliştirir. Sporcu tek ayak üzerinde diz ve kalça fleksiyonda olacak şekilde dengede kalmaya çalışırken omuz için İnternal ve Eksternal Rotasyon ve Diagonal Paternde Flexion egzersizi yapılır. Fleksiyon hareketine kol kalçanın önünde el içeriye dönük bir şekilde başlanır. El dışarıya doğru çevrilir ve kol fleksiyon ve abdüksiyona götürülür. Eksternal rotasyon hareketi, dirsek 90° fleksiyonda gövdenin yanında koltuk altında glenohumeral eklem aralığını azaltmamak için bir destek konur ve kol dışarıya doğru hareket ettirilir. İnternal rotasyon hareketi, dirsek 90° fleksiyonda gövdenin yanında koltuk altında glenohumeral eklem aralığını azaltmamak için bir destek konur ve kol içeri doğru hareket ettirilir. 2 set ve 10-12 tekrar. (Şekil 3.11)



Şekil 3.11 Denge ve Omuz kuvvetlendirme eksternal rotasyon, internal rotasyon ve diagonal fleksiyon egzersizleri ve aşamaları

E) Pliometrik ve Koordinasyon egzersizleri: Sporcu düz bir çizgide tek ayakla öne arkaya, yana sıçrama drilleri yapar. 10 sn 2 tekrar. (Şekil 3.12)



Şekil 3.12 Pliometrik ve Koordinasyon egzersizleri

F) Sprint Koşu 1 dk: 4 tur maksimum hızının % 75-80 düzeyindeki hızlarda ve voleybol sahasının yarısında sprintler yapar. Üst gövde koşu sırasında düz olmalı. Koşular sırasında dizde valguma doğru gitmemelidir (9,10,11). (Şekil 3.13)



Şekil 3.13 Sprint koşu örneği

Egzersizleri sporcular ısınma bölümünün içinde; Plank egzersizini 2 set 30 sn, Yan Plank egzersizini 2 set 30sn, Eksentrik Quardiceps Egzersizini 10-12 tekrar, Eksentrik Hamstring + Omuz poliometrik Egzersizi . 1. seviye 5-7 tekrar, 2 seviye 7-10 tekrar ve 3 seviye 12-15 tekrar, Omuz Ektrenal Rotasyon, İnternal Rotasyon ve Diagonal Fleksiyon Egzersizlerini 2 set 12 tekrar, Skips ve sıçramalar 10sn ve 2-3 tekrar ve Sprint koşuları ise voleybol sahasında 4 tur maksimum hızının % 75-80 düzeyinde olacak şekilde uygulandı. Tüm ısınma programının süresi 22-25sn arasında sürmektedir. Uygulama öncesi (sezon öncesi) sporcuların ilk değerlendirmeleri yapıldı. Aynı zamanda oyunculara voleybol yaralanmaları önleme programının gösterimi ile birlikte birer metin kopyası verildi. Sezon sonunda da eğitim grubu ve kontrol grubu sporcularına sezon öncesinde yapılan değerlendirmeler tekrarlandı.

3.3 İstatiksel Analiz

Eğitim grubu ile kontrol grubunun sezon öncesi ve sonrası ölçümlerindeki değişim oranları “Mann Whitney U” istatistiksel testi kullanılarak karşılaştırıldı. Grup içindeki ölçümler “Wilcoxon Rank” ve gruplarda oluşan yaralanmaların verileri için ise “Ki-Kare” istatistiksel testleri kullanılarak karşılaştırıldı. İstatiksel analizde güven aralığı % 95 olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler

Çalışmaya aldığımız 1. Lig voleybol takımlarından küçük - yıldız kız - erkek voleybol takımı (n=44) eğitim grubunu, Türkiye Voleybol Federasyonu Spor Kulübünün yıldız ve genç kız ve erkek takımları (n=44) ise kontrol grubunu oluşturdu.

Toplamda 88 sporcunun değerlendirilmesi yapıldı. Kontrol ve eğitim grubunun yaş, boy, kilo, VKI, spor yaşı ile ilgili verileri ve ortalama değerleri Tablo 4.1' de verilmiştir.

Tablo 4.1 Kontrol ve eğitim grubunun demografik özellikleri I

	Eğitim		Kontrol		Z	P
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Yaş(yıl)	14,2	1,02	15,45	0,82	-5,191	<0,001*
Vücut Ağırlığı(kg)	65,91	10,92	64,93	8,88	-0,773	0,44
Boy Uzunluğu(cm)	179,23	8,61	179,16	8,62	-0,443	0,658
Vücut Kitle İndeksi(kg/m ²)	19,86	2,45	19,66	1,71	-0,495	0,621
Spor Yaşı(yıl)	3,88	1,49	4,68	1,57	-2,261	0,024*

* p<0,05

Grupların boy uzunluğu ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamadı (p>0,05). Yaş açısından, eğitim grubu kontrol grubuna göre daha genç bulundu (p<0,05). İki grubun sezon öncesi vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve boy uzunluğu ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunamadı (p>0,05). Ancak spor yaşı eğitim grubunda kontrol grubuna göre daha az olduğu belirlendi (p<0,05). (Tablo 4.1)

Tablo 4.2 Kontrol ve eğitim grubunun demografik özellikleri II

		Eğitim		Kontrol	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Erkek	19	43,20%	19	43,20%
	Kadın	25	56,80%	25	56,80%
Dominant Ekstremitesi	Sağ	40	90,90%	35	79,50%
	Sol	4	9,10%	9	20,50%
Oynadığı Pozisyon	Pasör	7	15,90%	7	15,90%
	Pasör Çaprazı	8	18,20%	15	34,10%
	Orta	7	15,90%	8	18,20%
	Libero	7	15,90%	4	9,10%
	Smaçör	15	34,10%	10	22,70%

Eğitim grubu ve kontrol grubundan eşit sayıda erkek (n=19) ve kız (n=25) sporcuyla beraber takımlar araştırmaya katılmışlardır. Ayrıca eğitim grubunda Sağ dominant (n=40) ve Sol dominant (n= 4), kontrol grubunda ise Sağ dominant (n=35) ve Sol dominant (n=9) sporcu bulunmaktadır (Tablo 4.2).

Eğitim grubu voleybolcuları pozisyon bakımından değerlendirildiğinde pasör 7 kişi, pasör çaprazı 8 kişi, orta 7 kişi, libero 7 kişi ve smaçör 15 kişi olarak sıralandı. Kontrol grubu voleybolcularının mevkileri bakımından ise libero 7 kişi, pasör çaprazı 15 kişi, orta 8 kişi, libero 4 kişi ve smaçör 10 kişi olarak belirlendi.

Araştırmamız 44 kişilik eğitim grubuna 18 haftalık antrenmanlarından önce yaklaşık 20-25 dk süreyle bu yaralanmalardan korunma egzersiz programı uygulandı. Eğitim ve kontrol grubu olarak alınan 88 sporcuya sezon öncesi ve sonrası yapılan değerlendirme sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

4.2. Yaralanma Değerlendirilmesi

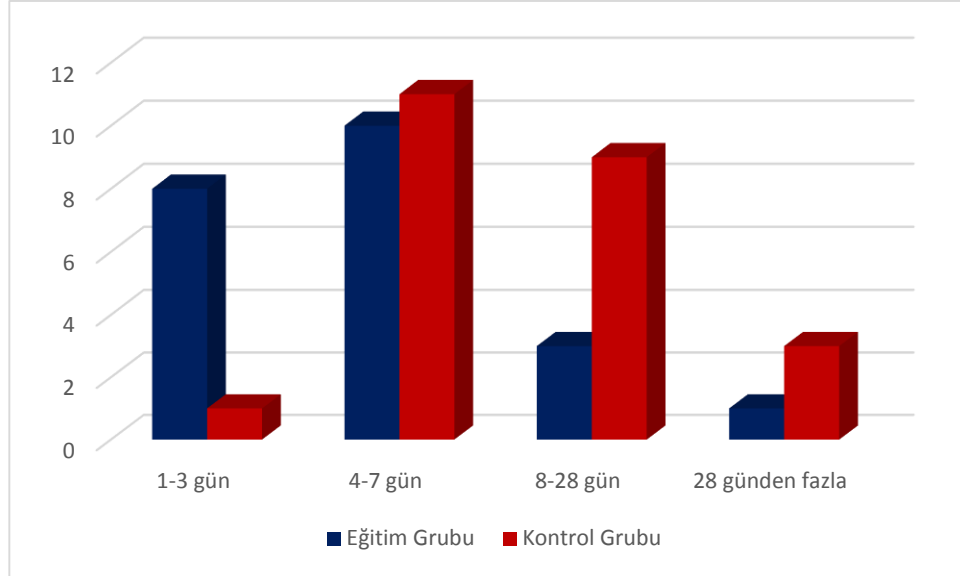
4.2.1. Yaralanma İnsidansı

Eğitim grubunun maç yaralanma insidansı 3,03/1000 saat, antrenman yaralanma insidansı 1,3/1000 saat olarak bulunurken, kontrol grubunda bu oran maçta 6,6/1000 saat, antrenman yaralanma insidansı 1,5/1000 saat olarak bulunmuştur. Antrenman yaralanmalarında fark bulunamamışken, maç yaralanmaları 2 kat azalmıştır.

Tablo 4.3 Sezon süresince eğitim ve kontrol Grubunda meydana gelen yaralanmaların özellikleri

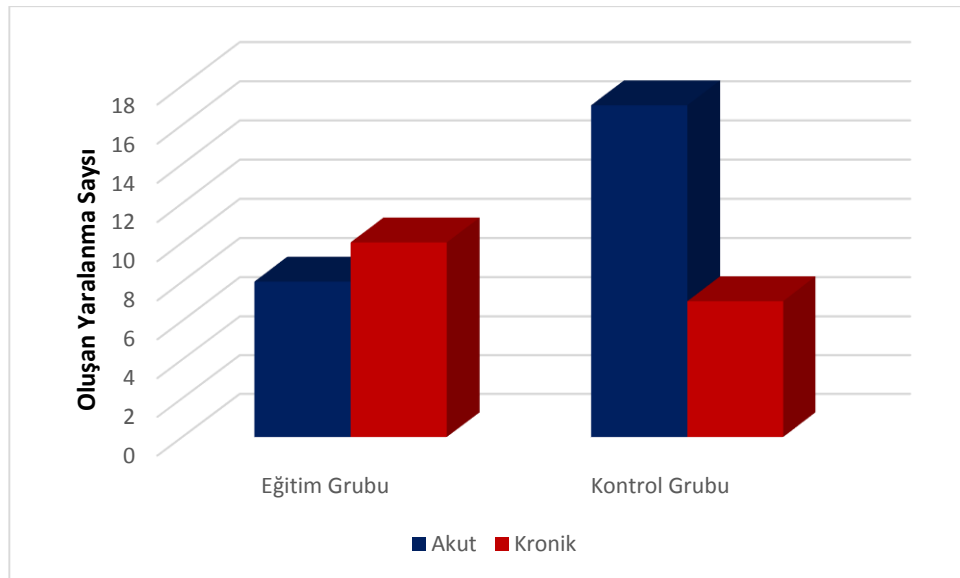
		Eğitim		Kontrol		χ ²	p
		n	%	N	%		
Yaralanma Zamanı	Maç	5	28%	11	46%	3,033	0,22
	Antrenman	13	78%	13	54%		
Yaralanma Ciddiyeti	1-3 gün	6	33%	1	4%	12,026	0,017*
	4-7 gün	8	44%	11	46%		
	8-28 gün	3	17%	9	38%		
	28 günden fazla	1	6%	3	13%		
Oluşan Yaralanmaların Mekanizması	Akut	8	44%	17	71%	11,391	0,003*
	Kronik	10	56%	7	29%		

*p<0,05



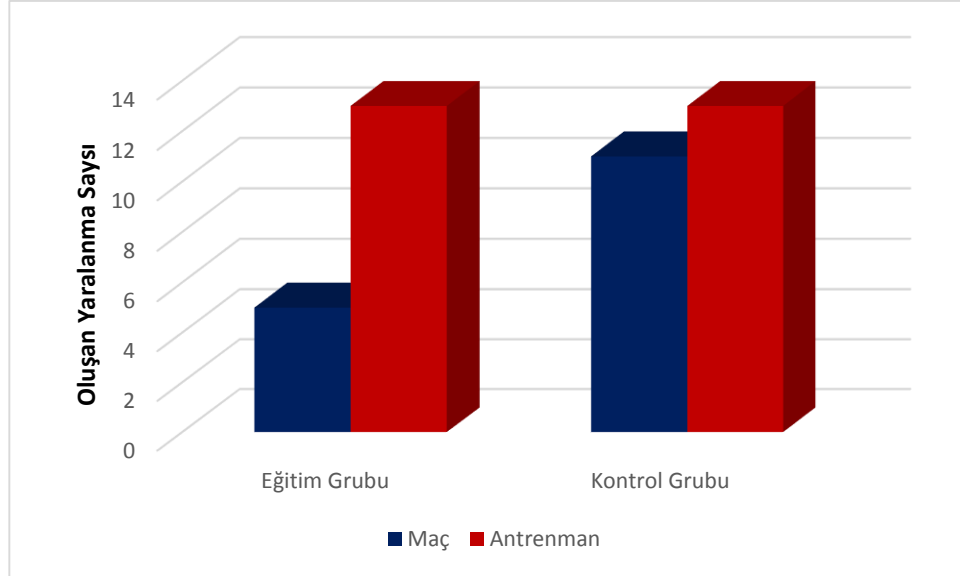
Şekil 4.1 Eğitim ve kontrol grubundaki yaralanmaların iyileşme süreçleri

Gruplarda oluşan yaralanmaların şiddeti karşılaştırıldığında; eğitim grubunda oluşan yaralanmaların 6'sı 1-3 gün, 8'i 4-7 gün, 3'ü 8-28 gün 1 tanesi ise 28 günde uzun zamanlarda iyileşme göstermişlerdir. Kontrol grubunda ise, 1'i 1-3 gün 11'i 4-7gün, 9'u 8-28 gün 3'ü 28 günden daha fazla sürede iyileşme göstermiştir. (Şekil 4.1)



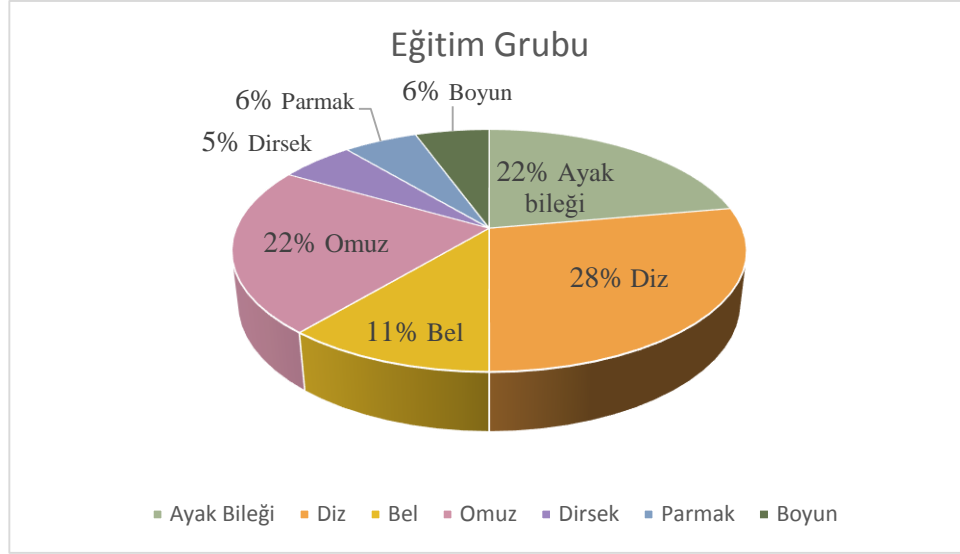
Şekil 4.2 Oluşan yaralanmaların mekanizması

Yaralanmalar oluşun mekanizmasına göre değerlendirildiğinde; eğitim grubunda yaralanmaların 8'nin Akut ve 10'nun Kronik yaralanma olduğu, kontrol grubunda ise 17'sinin Akut oluşan ve 7'sinin Kronik yaralanma olduğu görülmüştür. (şekil 4.2)



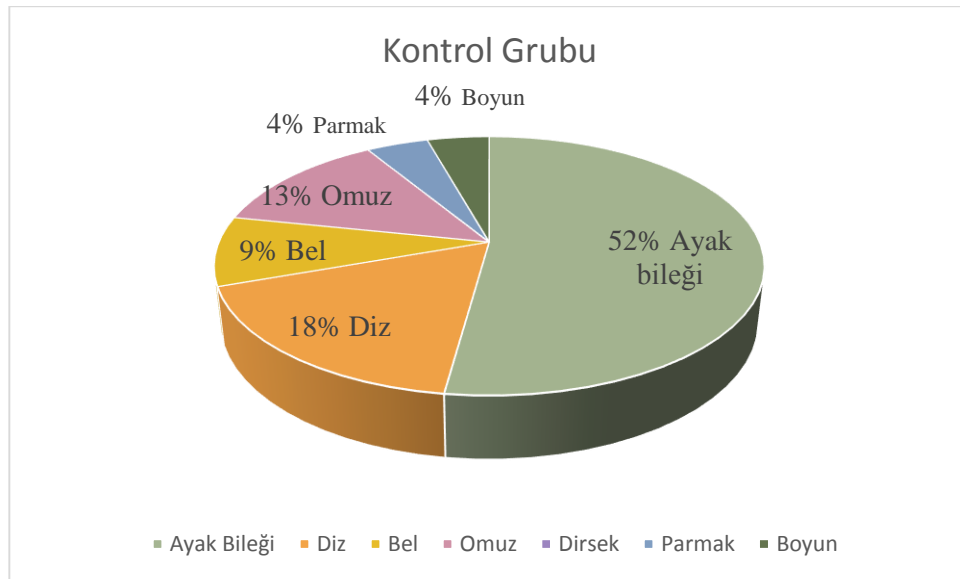
şekil 4.3 Sporcuların yaralanmalarının meydana geldiği zamanlar

Yaralanmanın geręekleřtięi sırada kişilerin yaptığı aktiviteler bakımından değerlendirildiğinde; eğitim grubunda yaralanmaların 5'i maç sırasında, 13' antrenman esnasında oluştuğu görüldü. Kontrol grubundaki yaralanmaların ise; 11'i maç, 13' antrenman sırasında geręekleřtięi saptandı. Kontrol ve Eğitim grubunda en çok yaralanma antrenman sırasında oluştuğu belirlendi. (şekil 4.3)



Şekil 4.4 Eğitim grubuna ait sezon içerisinde oluşan yaralanmaların olduğu yerlerin durumu.

Her iki grupta oluşan yaralanmaların anatomik bölgesel yerleri incelendiğinde: Eğitim grubunda ki yaralanmaların 4'ü ayak – ayak bileğinde, 5'i dizde, 2'si belde, 4'nün omuzda, 1'nin dirsekte, 1'nin parmakta ve 1'nin boyunda olduğu saptandı. En çok yaralanma dizde olurken, en az yaralanma ise dirsek ve parmakta gerçekleştiği belirlendi. Şekil 4.4



Şekil 4.5 Kontrol grubuna ait sezon içerisinde oluşan yaralanmaların olduğu yerlerin durumu.

Kontrol grubundaki yaralanmaların 12'si ayak – ayak bileğinde, 4'ü dizde, 2'si belde, 3'ü omuzda, 1'nin parmakta ve 1'nin boyunda olduğu saptandı. En çok yaralanma ayak-ayak bileğinde oluşurken, en az yaralanma ise parmakta gerçekleştiği belirlendi. Kontrol grubunda dirsekte hiç yaralanma olmazken, her iki grupta; baş, toraks, pelvis bölgelerinde yaralanma gözlemlenmedi. Şekil 4.5

4.3. Fiziksel Performans Testleri

Her grup kendi içerisinde sezon öncesi ve sonrası, denge testi, star excursion denge testi, dikey sıçrama, horizontal sıçrama, quadrant jump testi, tek ayak squat, push up, statik plank, sağlık topu fırlatma ve esneklik ölçümleri “Wilcoxon Rank Testi” ile değerlendirildi.

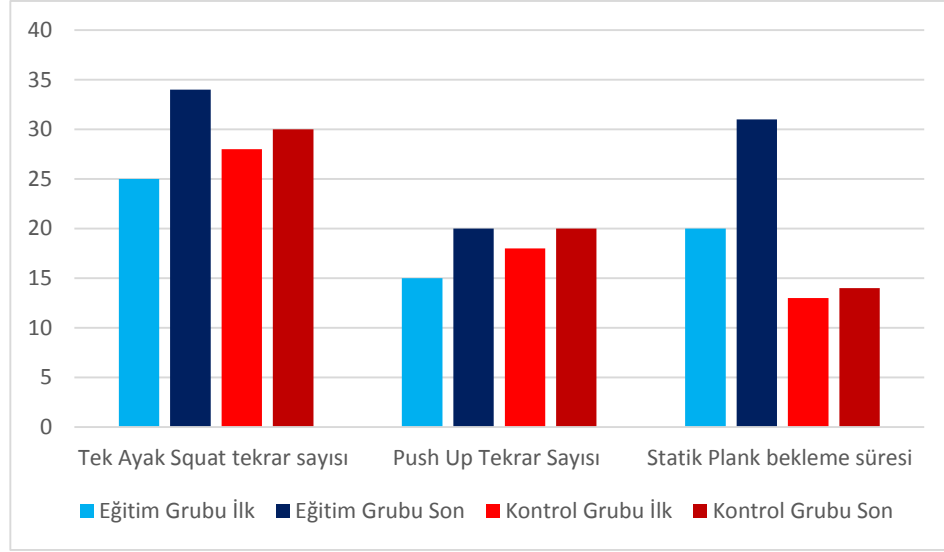
Bu değerlendirmede eğitim grubuna ilişkin; denge testi, star excursion denge testi, dikey sıçrama, tek ayak squat, push up, statik plank, sağlık topu fırlatma ve esneklik ölçümleri açısından anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p < 0,05$).

4.3.1 Kas Enduransı

Tablo 4.4 Eğitim ve kontrol grubunun kas k değerlerinin sezon öncesi ve sonrası değerlerinin analizi

	Eğitim		Z	p	Kontrol		Z	p
	İlk Ölçüm	Son Ölçüm			İlk Ölçüm	Son Ölçüm		
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS			Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
Tek Ayak Squat tekrar sayısı	25,43 ± 9,41	34,09 ± 9,97	-4,876	<0,001*	28,8 ± 14,86	29,59 ± 15,23	-2,168	0,03*
Push Up Tekrar Sayısı	14,66 ± 7,92	20,18 ± 8,57	-5,49	<0,001*	18,14 ± 9,55	19,8 ± 8,06	-2,525	0,012*
Statik Plank bekleme süresi(sn)	19,86 ± 12,82	31,55 ± 15,83	-5,037	<0,001*	13,75 ± 8,13	14,26 ± 9,78	-0,219	0,827

* $p < 0,05$



Şekil 4.6 Eğitim ve kontrol grubunun kas endüransı değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri

Eğitim grubunun; sezon öncesi ve sonrası tek ayak squat, push up ve statik plank test ölçümleri açısından anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p < 0,05$). Kontrol grubu tek ayak squat ve push up ölçümleri açısından anlamlı bir fark varken, statik plank ölçümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim olmamıştır ($p > 0,05$). (Tablo 4.4)

Tablo 4.5 Gruplardaki kuvvet değerlerinin yüzdelerik değişimlerinin kız-erkek olarak değerleri

	Eğitim					Kontrol				
	Erkek		Kız		p	Erkek		Kız		p
	Ort	SS	Ort	SS		Ort	SS	Ort	SS	
Tek Ayak Squat Sayısı	58,85	44,45	28,28	33,04	0,009*	10,75	33,33	7,11	21,15	0,389
Push Up Sayısı	38,87	42,44	77,79	84,49	0,162	13,35	35,44	38,61	72,96	0,136
Statik Plank Süresi(sn)	149,58	151,09	94,13	171,56	0,029*	5,9	72,04	72	197,88	0,18

* $p < 0,05$

Eğitim grubunda tek ayak squat ve statik plank açısından kızlar erkeklere göre eğitime push up da daha iyi yanıt vermişler ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Kızlar erkeklere göre eğitime push up da daha iyi yanıt vermişlerse de, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. (Tablo 4.5)

Gruplar arası kuvvet değerlerinin yüzdelik farkları;

Tablo 4.6 Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki kas kuvvet değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması

	Eğitim	Kontrol	Z	p
	Ortalama \pm SS	Ortalama \pm SS		
Tek Ayak Squat Tekrar Sayısı Fark	41,48 \pm 40,88	8,68 \pm 26,8	-4,863	<0,001*
Push Up Tekrar Sayısı Fark	60,99 \pm 71,54	27,7 \pm 60,47	-2,95	0,003*
Statik Plank Bekleme Süresi Fark	118,07 \pm 163,57	43,46 \pm 158,51	-3,774	<0,001*

* $p<0,05$

Grupların sezon öncesi sonrası kuvvet lum değerlerinin değişim yüzdeleri ve gruplar arasında yüzdelik farkına baktığımızda; tüm kuvvet değerlerinde eğitim grubunda ve kontrol grubunda artış gözlemlenmiştir. Bu artışlar eğitim grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). En fazla artış eğitim ve kontrol grubunda statik plank testinde gözlemlenmiştir. (Tablo 4.6)

4.4. Patlayıcı Kuvvet

Eğitim grubunun; sezon öncesi ve sonrası dikey sıçrama ve sağlık topu fırlatma testlerinin limleri istatistiksel açısından anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p<0,05$). ne sıçrama ölçümü açısından anlamlı değişiklik olmamıştır.

Kontrol grubunda ise oyuncularının sağlık topu fırlatma ölçümü anlamlı iken($p<0,05$), öne sıçrama testi ve dikey sıçrama testi ölçümlerinde değişim olmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 4.7)

Tablo 4.7 Eğitim ve kontrol grubunun patlayıcı kuvvet değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri

	Eğitim				Kontrol					
	İlk Ölçüm		Son Ölçüm		Z	p	İlk Ölçüm		Z	p
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS						
Öne Sıçrama(cm)	155,45 ± 19,67	157,45 ± 19,14	-1,492	0,136	155,14 ± 22,97	156,18 ± 21,42	-1,305	0,192		
Dikey Sıçrama Ort. Güç (watt)	834,07 ± 350,46	877,43 ± 346,54	-0,142	<0,001*	947,25 ± 343,61	953,04 ± 349,63	-0,287	0,404		
Sağlık Topunu Fırlatma Mesafesi (m)	9,53 ± 1,45	10,87 ± 1,91	-4,88	<0,001*	10,34 ± 2,5	10,74 ± 2,58	-3,767	<0,001*		

* $p<0,05$

Tablo 4.8 Gruplardaki patlayıcı kuvvet değerlerinin yüzdelik değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri

	Eğitim					Kontrol				
	Erkek		Kız		p	Erkek		Kız		p
	Ort	SS	Ort	SS		Ort	SS	Ort	SS	
Öne Sıçrama (cm)	1,46	5,77	1,83	9,53	0,991	-0,08	4,34	1,63	3,57	0,087
Sağlık Topunu Fırlatma(m)	17,64	11,49	12,01	13,39	0,214	5,07	7,65	3,36	6,59	0,635

* $p<0,05$

Eğitim grubunda öne sıçrama, dikey sıçrama ve sağlık topu fırlatma testlerinde kızlar erkeklere göre eğitime daha iyi yanıt vermişlerse de aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.8)

Tablo 4.9 Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki patlayıcı kuvvet değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması

	Eğitim	Kontrol	Z	P
	Ortalama \pm SS	Ortalama \pm SS		
Öne Sıçrama(cm)	1,67 \pm 8,04	0,89 \pm 3,96	-0,706	0,48
Dikey Sıçrama Ort. Güç (w)	8,68 \pm 19,93	1,17 \pm 9,88	-2,297	0,007*
Sağlık Topunu Fırlatma Mesafesi(m)	14,44 \pm 12,78	4,1 \pm 7,03	-4,378	<0,001*

* $p<0,05$

Grupların sezon öncesi sonrası patlayıcı kuvvet ölçüm değerlerinin değişim yüzdeleri ve gruplar arasında yüzdellik farkına baktığımızda; dikey sıçrama ve sağlık topu fırlatma değerlerinde eğitim grubunda ve kontrol grubunda artış gözlemlenmiştir. Bu artışlar eğitim grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Öne sıçrama testinde ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). (Tablo 4.9)

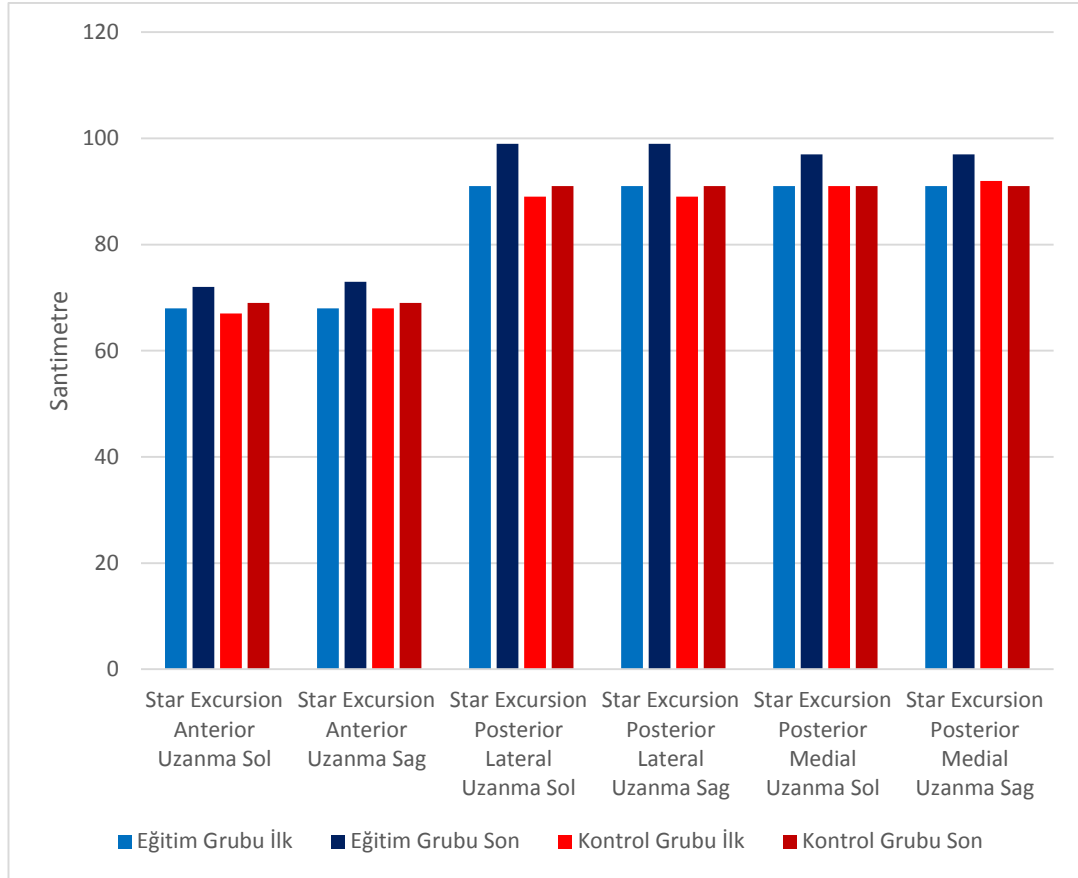
4.5. Denge Testleri

Eğitim grubunun; sezon öncesi ve sonrası sol ayak denge, sağ ayak dengesi, sol ve sağ SEBT anterior, posterior medial ve posterior lateral ölçümleri açısından anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p<0,05$). Eğitim grubunda olduğu gibi kontrol grubu oyuncularının sol ve sağ SEBT anterior ölçümleri açısından anlamlı bir fark varken, sol ayak denge, sağ ayak dengesi ve sol ve sağ SEBT posterior medial ölçümlerinde değişim olmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 4.10)

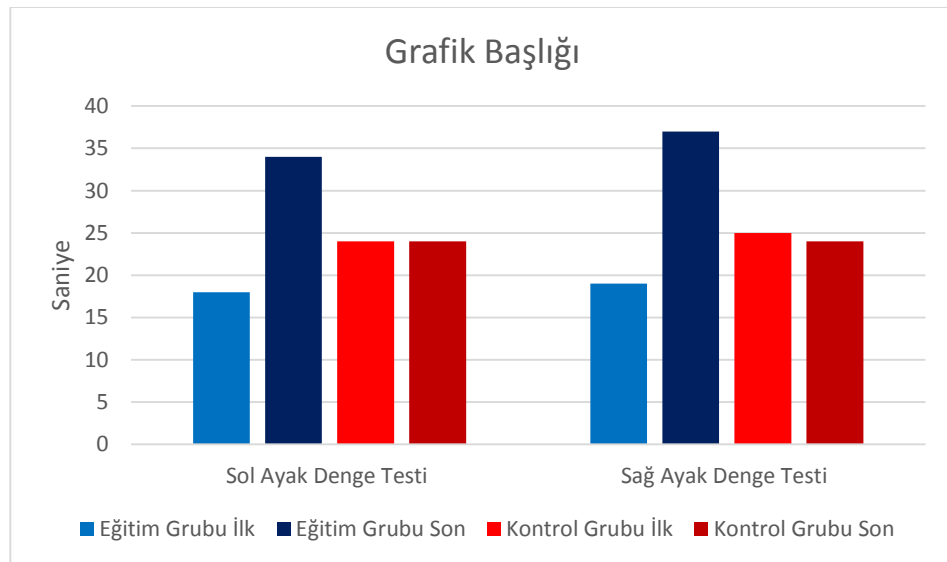
Tablo 4.10 Eğitim ve kontrol grubunun denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri

	Eğitim		Z	p	Kontrol		Z	P
	İlk Ölçüm	Son Ölçüm			İlk Ölçüm	Son Ölçüm		
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS			Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
Sol Ayak Denge Testi (sn)	17,66 ± 13,76	34,64 ± 27,61	-5,243	<0,001*	24,57 ± 16,45	24,39 ± 17,51	-0,063	0,95
Sağ Ayak Denge Testi (sn)	19,25 ± 19,41	37,45 ± 43,61	-4,869	<0,001*	25,77 ± 16,81	23,66 ± 16,65	-1,798	0,072
Star Excursion								
Anterior Uzanma Sol (cm)	68,3 ± 5,93	72,93 ± 6,87	-5,249	<0,001*	67,05 ± 5,17	68,36 ± 5,58	-3,098	0,002*
Anterior Uzanma Sağ (cm)	68,36 ± 5,89	73 ± 6,99	-5,56	<0,001*	68 ± 5,33	69,09 ± 5,74	-2,486	0,013*
Star Excursion								
Posterior Lateral Uzanma Sol(cm)	91,09 ± 10,04	99,05 ± 10,37	-5,45	<0,001*	89,61 ± 8,71	91,16 ± 8,65	-2,707	0,007*
Posterior Lateral Uzanma Sağ (cm)	91,02 ± 9,98	99,41 ± 9,95	-5,531	<0,001*	89,8 ± 8,87	91,11 ± 8,79	-2,487	0,013*
Star Excursion								
Posterior Medial Uzanma Sol (cm)	91,16 ± 10,53	97,16 ± 9,08	-5,274	<0,001*	91,02 ± 9,26	91,25 ± 8,25	-0,614	0,539
Posterior Medial Uzanma Sağ (cm)	91,02 ± 10,04	97,16 ± 8,88	-5,232	<0,001*	91,84 ± 9,65	91,34 ± 8,27	-0,666	0,506

*p<0,05



Şekil 4.7 Eğitim ve kontrol grubunun star excursion denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri



Şekil 4.8 Eğitim ve kontrol grubunun tek ayak denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri

Tablo 4.11 Gruplardaki denge değerlerinin yüzdelik değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri

	Eğitim					Kontrol				
	Erkek		Kız		p	Erkek		Kız		p
	Ort	SS	Ort	SS		Ort	SS	Ort	SS	
Sol Ayak										
Denge Testi Fark	92,41	144,22	266,4	320,87	0,011*	16,11	77,75	3,51	28,96	0,575
Sağ Ayak										
Denge Testi Fark	109,8	129,91	248,4	385,13	0,758	13,44	85,68	-5,63	28,99	0,452
SEBT Ant Sol Fark	7,11	6,21	6,65	5,04	0,696	3,12	5,06	1,15	2,43	0,284
SEBT Ant Sag Fark	6,17	4,53	7,27	5,01	0,522	2,8	5,36	0,79	3,49	0,421
SEBT Post. Lateral Sol Fark	4,04	4,24	12,83	7,21	0*	1,6	3,04	2,02	5,01	0,905
SEBT Post. Lateral Sag Fark	5,31	4,36	12,78	7,49	0*	1,33	2,68	1,75	4,85	0,83
SEBT Post. Medial Sol Fark	5,08	5,72	8,61	8,73	0,201	-0,44	3,86	1,05	2,93	0,231
SEBT Post. Medial Sag Fark	5,12	5,92	8,69	6,65	0,086	-0,89	3,3	0,02	2,83	0,386

*p<0,05

Eğitim grubunda sol ayak denge, sağ ve sol SEBT posterior lateral değerlerinde kızlar erkeklere göre eğitime daha iyi yanıt vermişler ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p<0,05). (Tablo 4.11)

Tablo 4.12 Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki denge değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelerinin karşılaştırılması

	Eğitim	Kontrol	Z	P
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
Sol Ayak Denge Testi Fark	191,27 ± 71,61	8,95 ± 55,12	-5,528	<0,001*
Sağ Ayak Denge Testi Fark	188,55 ± 107,69	2,6 ± 60,28	-5,833	<0,001*
Star Excursion Anterior Uzanma Sol Fark	6,85 ± 5,51	2 ± 3,87	-4,392	<0,001*
Star Excursion Anterior Uzanma Sağ Fark	6,8 ± 4,79	1,66 ± 4,46	-4,788	<0,001*
Star Excursion Posterior Lateral Uzanma Sol Fark	9,03 ± 7,48	1,84 ± 4,24	-5,083	<0,001*
Star Excursion Posterior Lateral Uzanma Sağ Fark	9,55 ± 7,3	1,57 ± 4,02	-5,358	<0,001*
Star Excursion Posterior Medial Uzanma Sol Fark	7,09 ± 7,71	0,41 ± 3,41	-5,287	<0,001*
Star Excursion Posterior Medial Uzanma Sağ Fark	7,15 ± 6,52	-0,37 ± 3,04	-6,291	<0,001*

*p<0,05

Grupların sezon öncesi sonrası denge ölçüm değerlerinin değişim yüzdeleri ve gruplar arasında yüzdeler farkına baktığımızda; tüm denge değerlerinde eğitim grubunda ve kontrol grubunda sağ SEBT posterior medial denge testi harici tüm değerlerde artış gözlemlenmiştir. Bu artışlar eğitim grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (p<0,05). En fazla artış eğitim ve kontrol grubunda sol ve sağ ayak dengi testinde gözlemlenmiştir. (Tablo 4.12)

4.6. Çeviklik Testi

Kontrol grubunda ve deney grubunda; sezon öncesi ve sonrası ölçümleri açısından çeviklik parametresinde anlamlı bir fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). (Tablo 4.13)

Tablo 4.13 Eğitim ve kontrol grubunun çeviklik değerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri

	Eğitim				Kontrol			
	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	Z	p	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	Z	p
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS			Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
Quadrant Jump Tekrar Sayısı	23,52 ± 2,82	23,98 ± 2,87	-1,001	0,317	23,36 ± 3,36	23,64 ± 2,69	-0,879	0,379

* $p<0,05$

Tablo 4.14 gruplardaki çeviklik değerlerinin yüzdelerdeki değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri

	Eğitim					Kontrol				
	Erkek		Kadın		p	Erkek		Kadın		p
	Ort	SS	Ort	SS		Ort	SS	Ort	SS	
Quadrant Jump Sayısı	6,35	17,44	0,12	11,03	0,434	0,38	10,89	3,39	9,25	0,266

* $p<0,05$

Eğitim grubu çeviklik parametresinde quadrant jump testinde kızlar erkeklere göre eğitime daha iyi yanıt vermişlerdir ($p>0,05$). (Tablo 4.14)

Hem deney hemde kontrol grubunda artış gözlemlenmiştir. Ancak bu artış gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.7. Esneklik Testi

Kontrol grubunda ve eğitim grubunda; sezon öncesi ve sonrası ölçümleri açısından esneklik parametresinde anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p < 0,05$). (Tablo 4.15)

Tablo 4.15 Eğitim ve kontrol grubunun esneklik değerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerleri

	Eğitim				Kontrol			
	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	Z	p	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	Z	p
	Ortalama \pm SS	Ortalama \pm SS			Ortalama \pm SS	Ortalama \pm SS		
Otur Uzan Testi (cm)	5,07 \pm 4,67	7,39 \pm 4,43	-5,24	<0,001*	6,28 \pm 5,14	6,8 \pm 5,2	-2,178	0,029*

* $p < 0,05$

Tablo 4.16 gruplardaki esneklik değerlerinin yüzdelik değişimlerinin kız-erkek olarak göre değerleri

	Eğitim					Kontrol				
	Erkek		Kız		p	Erkek		Kız		p
	Ort	SS	Ort	SS		Ort	SS	Ort	SS	
Otur Uzan Testi Fark (cm)	3,97	141,75	1,72	124,84	0,99	4,6	46,5	-3,26	41,09	0,175

* $p < 0,05$

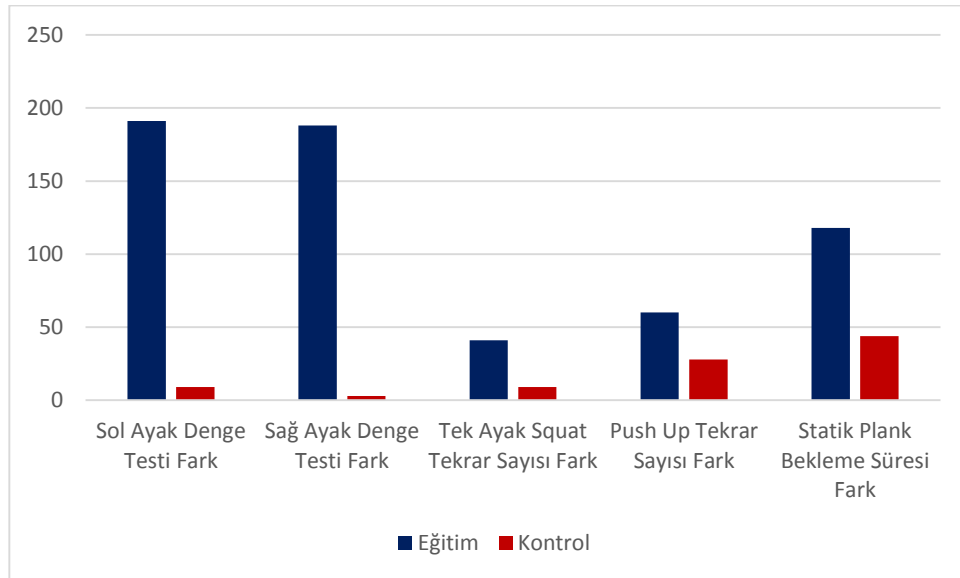
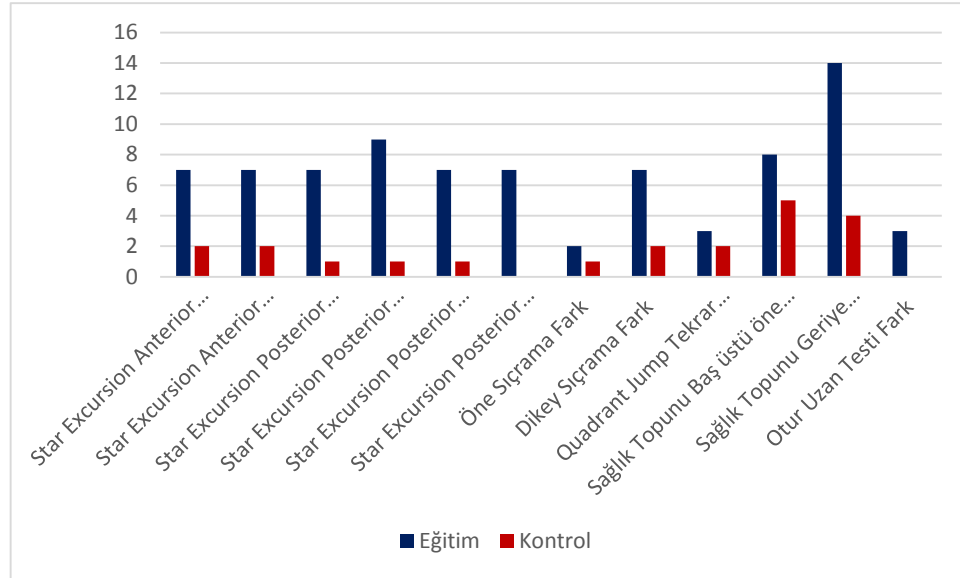
Tablo 4.17 Gruplar arasındaki esneklik değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdeliklerinin karşılaştırılması

	Eğitim		Kontrol	Z	P
	Ortalama \pm SS		Ortalama \pm SS		
Otur Uzan Testi Fark (cm)	2,68 \pm 130,67		-0,19 \pm 42,88	-1,904	0,057

* $p < 0,05$

Kızlar erkeklere göre eğitime verdikleri yanıt arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.16)

Hem eğitim hemde kontrol grubunda artış gözlemlenmiştir. Ancak bu artış gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). (Tablo 4.17)



Şekil 4.9. a ve Şekil 4.9b Eğitim ve kontrol gruplarının arasındaki tüm test değerlerinin sezon öncesi ve sonrası ortalama değerlerinin yüzdelere karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

6 takım 88 sporcu ile tamamlanan bu çalışmada; adölesan voleybol oyuncularında yaralanma önleyici egzersiz programının denge, kuvvet, esneklik, patlayıcı kuvvet ve yaralanma özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yaptığımız bu çalışmada, yaralanmaları önleyici egzersiz programının uygulanmasının sonucunda; maç yaralanma insidansı, yaralanma özellikleri ve fiziksel performans üzerine etkili olduğu görülmüştür.

1- Demografik özellikler

Araştırmaya katılan sporcuların eğitim grubunda olanların yaş ortalaması $14,2 \pm 1,02$ ve kontrol grubundaki yaş ortalaması $15,45 \pm 0,82$ olarak bulundu. Eğitim grubunun boy uzunluğu ortalaması $179,2 \pm 8,61$ cm, kontrol grubunun boy ortalaması $179,16 \pm 8,62$ cm olarak bulunmuştur. Eğitim grubunun kilo ortalaması $65,91 \pm 10,92$ kg iken, kontrol grubunda kilo ortalamaları $64,93 \pm 8,88$ kg olarak bulunmuştur. Sporcuların VKİ ortalamaları eğitim grubunda $19,86 \pm 2,45$ kg/m², kontrol grubunda $19,66 \pm 1,71$ kg/m² olarak bulunurken, voleybolcuların spor yapma yaşları eğitim grubunda $3,88 \pm 1,49$ yıl ve kontrol grubunda $4,68 \pm 1,57$ yıl olarak bulunmuştur.

Araştırma öncesi yapılan değerlendirmelerde eğitim ve kontrol grubunun demografik özelliklerine baktığımızda, her grubun boy ortalaması, kilo ortalaması ve VKİ değerleri olarak birbirine benzer oldukları görülmektedir. Yaş ortalamasına ve spor yaşına bakıldığında ise eğitim grubunun daha küçük olduğu görülmektedir. Bu değerlere bakıldığında seçtiğimiz grupların birbirine benzer oldukları söylenebilir.

Bu çalışmalardaki voleybolcuların demografik özelliklerine baktığımızda Bavlı (33) 52 voleybolcu üzerinde, Verhagen ve ark. (3) yaptıkları çalışmada toplam 419 voleybolcu üzerinde, Augustsson ve ark. (50) 225 kişi üzerinde ve Uluöz (48) 'ün yaptığı çalışmalarının verileri bizim sonuçlarımızla uygunluk göstermemektedir. Bunun nedeni bu çalışmaların elit düzey voleybolcular üzerinde yapılması, elit düzey voleybolcuların yaşlarının daha fazla olması dolayısıyla fiziksel olarak daha gelişmiş olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yıldız (57) adölesan voleybolcularda yaptığı çalışmada eğitim grubunda olanları yaş ortalaması $13,5 \pm 0,67$, boy uzunluğu ortalaması $174,2 \pm 4,86$ cm, kilo

ortalaması $57,15 \pm 4,02$ kg iken, VKİ ortalamaları $19,10 \pm 1,50$ kg/m², spor yapma yaşları $3,1 \pm 1,97$ yıl bulunmuştur. Laporace ve ark. (40) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması $13,0 \pm 0,7$, boy uzunluğu ortalaması $170,0 \pm 1,2$ cm, kilo ortalaması $60,0 \pm 12$ kg iken, VKİ ortalamaları $20,7 \pm 1,7$ kg/m² olarak bulunmuştur. Adölesan voleybolcularla yapılan bu çalışmaların verileri bizim yaptığımız çalışma ile uyumlu olduğu görülmektedir.

2- Yaralanma Özellikleri

Literatürde voleybolcularla yapılan birçok çalışma bulunmaktadır, ancak adölesan grupta yaralanma önleyici egzersiz programının yaralanma insidansı veya performans üzerine yapılan çalışma sayısı azdır. Norveç Voleybol Federasyonu amatör voleybol liginde mücadele veren 273 erkek ve bayan oyuncu üzerindeki çalışmada bir sezonda yaralanma insidansı maç sırasında oluşum insidansı 3,5/1000 saat, antrenman sırasında 1,5 / 1000 saat (toplam 1,7/1000 saat) bulunurken, 2. ve 3. Alman liginde 486 erkek ve bayan üzerinde yapılan çalışmada ise bir sezonda yaralanma inidansı maç sırasında oluşum insidansı 4,1/1000 saat, antrenman sırasında 1,8 / 1000 saat (toplam 2,6/1000 saat) olarak bulunmuştur(3,20). Yapılan çalışmalarda, toplam yaralanma insidansı 0.68-2,6 olarak bulunmaktadır (3, 7, 20, 35, 56). Bizim çalışmamızda da eğitim grubunun maç yaralanma insidansı 3,03/1000 saat, antrenman yaralanma insidansı 1,3/1000 saat olarak bulunurken, kontrol grubunda bu oran maçta 6,6/1000 saat, antrenman yaralanma insidansı 1,5/1000 saat olarak bulunmuştur. Bu oranlar literatüre benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlar eğitim programımızın yaralanma insidansı üzerine etkisi göstermektedir. Programımızla beraber maç yaralanma insidansının eğitim grubumuzda daha düşük olduğu görülmektedir.

Gruplarda oluşan yaralanmaların şiddeti karşılaştırıldığında; eğitim grubunda oluşan yaralanmaların 6'sı (% 33) 1-3 gün, 8'i (% 44) 4-7 gün, 3'ü (% 17) 8-28 gün 1(% 6) tanesi ise 28 günde uzun zamanlarda iyileşme göstermişlerdir. Kontrol grubunda ise, 1'i (% 4) 1-3 gün 11'i (% 46) 4-7gün, 9'u (% 38) 8-28gün 3'ü (% 13) 28 günden daha fazla sürede iyileşme göstermiştir. Literatüre baktığımızda Bavlı (33), yaptığı çalışmada yaşanan yaralanmaların % 3-6,5'nun 7 günden önce, % 47 sinin 7-28 gün arasında ve % 45,7'sinin 28 günden fazla sürede iyileşme gösterdiğini

belirtmiştir. Bahr ve ark. (20) yaptıkları çalışmada % 14'nün 1-3 gün, % 27'sinin 4-7 gün, % 31'nin 8-28 gün, % 14'nün ise 28 günde uzun zamanlarda iyileşme gösterdiği ve % 14'nün ise sezon boyunca süren yaralanma yaşadığı rapor edilmiştir. Literatürdeki yaralanma şiddeti verileri yaptığımız çalışmadaki kontrol grubuna paralellik göstermektedir. Eğitim grubundaki oranlara baktığımızda ise yaralanmaların 4-7 gün arasında iyileşme oranları benzerlik gösterirken, daha hafif olan 1-3 günde iyileşen yaralanma sayısı daha fazla olduğu görülmektedir. Bu eğitim grubunda oluşan yaralanmaların daha hızlı şekilde iyileştiği ve oyuncunun daha erken antrenmanlara ve spora devam ettiğini göstermektedir. Eğitimin bu konuda etkili olduğu düşünülmektedir.

Oluşan yaralanmalar oluşum mekanizmasına göre değerlendirildiğinde; eğitim grubunda yaralanmaları 8'nin (% 44) Akut ve 10'nun (% 56) Kronik yaralanma olduğu, kontrol grubunda ise 17'sinin (% 71) Akut oluşan ve 7'sinin (% 29) Kronik yaralanma olduğu görülmüştür. Voleybol yaralanmalarının %84.4 oranının akut yaralanma olduğu ve ayak bileği burkulmasının ise bizim çalışmamızda olduğu gibi literatürdede voleybolda en sık görülen akut yaralanma olduğu birçok çalışmada gösterilmektedir (19, 36). Bununla beraber, voleybolda en sık karşılaşılan kronik yaralanması ise diz yaralanmalarıdır (% 30). Uluöz (32) yaptığı çalışmada kaydedilen yaralanmaların % 28,3'nün kronik ve % 71,7 akut yaralanma ile oluştuğunu göstermektedir. Verhagen ve ark. (2) yaptığı çalışmada % 75'nin akut ve % 25'sinin kronik yaralanma olduğunu bulmuşlardır. Sonuçlar yaptığımız çalışmadaki kontrol grubunun oranlarına benzerlik göstermektedir. Eğitim grubundaki akut yaralanmaların az olması; ayrıca daha az ayak bileği yaralanması geçirdiklerinin görülmesi, bize eğitim programımızın özellikle akut yaralanmaları önlemede etkili olduğunu göstermektedir. Buna karşın eğitim grubunda kontrol grubuna göre aşırı kullanım yaralanmalarının daha fazla olduğu dikkat çekmiştir.

Yaralanmanın gerçekleştiği sırada kişilerin yaptığı aktiviteler bakımından değerlendirildiğinde; eğitim grubunda yaralanmaların 5'i (% 28) maç sırasında, 13'ü (% 78) antrenman esnasında oluştuğu görüldü. Kontrol grubundaki yaralanmaların ise; 11'i (% 46) maç, 13'ü (% 54) antrenman sırasında gerçekleştiği saptandı. Kontrol ve Eğitim grubunda en çok yaralanma antrenman sırasında oluştuğu belirlendi. Literatürde yapılan çalışmalarda; Bavlı (33) yaptığı çalışmada maç

sırasında % 29'nun ve antrenman sırasında % 70'in olduğu gözlemlenmiştir. Watkins ve ark.(31) yaptıkları çalışmada antrenman sırasında oluşan yaralanmalar tüm yaralanmaların %74'nü oluştururken, % 26'si maç sırasında oluştuğunu göstermektedir. Bu sonuçlar eğitim grubundaki yaralanmalar ile benzerlik göstermektedir. Diğer çalışmalara baktığımızda sporcular maç sırasında daha fazla % 60-65 yaralanmaya maruz kaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (19, 20, 36). Augustsson ve ark (35) inceledikleri yaralanmaların % 54'nün maç ve % 47'sinin antrenmanlar sırasında gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu sonuçlarda araştırmamızın kontrol grubu yaralanmalarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir. Voleybol sporunda yaralanmalar daha fazla akut olarak oluşmaktadır. Bizim çalışmamızdan sonucunda maç yaralanmaların azaltılması direkt olarak eğitim programının etkinliğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. 18 haftalık sonuçlarına bakarak bu egzersiz programının antrenman programına yerleştirilmesi sonucunda aşırı kullanım yaralanmalarının azalacağını ve daha uzun takip süreci ile bunun saptanabileceğini düşünüyoruz.

Her iki grupta oluşan yaralanmaların anatomik bölgesel yerleri incelendiğinde: Eğitim grubunda ki yaralanmaların 4'ü (% 22) ayak – ayak bileğinde, 5'i (% 28) dizde, 2'i (% 11) belde, 4'ü (% 22) omuzda, 1'nin (% 6) dirsekte, 1'nin (% 6) parmakta ve 1'nin (% 6) boyunda olduğu saptandı. En çok yaralanma dizde oluşurken, en az yaralanma ise dirsek ve parmakta gerçekleştiği belirlendi. Eğitim grubunda oluşan yaralanmaların % 50'si alt ekstremitede gerçekleşirken, % 34'ü üst ekstremitede ve %17'si omurgada meydana gelmiştir.

Kontrol grubunda ki yaralanmaların 12'si (%52) ayak – ayak bileğinde, 4'ü (%17) dizde, 2'si (%9) belde, 3'ü (%13) omuzda, 1'nin (%4) parmakta ve 1'nin (%4) boyunda olduğu saptandı. En çok yaralanma ayak-ayak bileğinde oluşurken, en az yaralanma ise parmakta gerçekleştiği belirlendi. Kontrol grubunda dirsekte hiç yaralanma olmazken, her iki grupta; baş, toraks, pelvis bölgelerinde yaralanma gözlemlenmedi. Kontrol grubunda oluşan yaralanmaların % 69 'u alt ekstremitede, %25'i üst ekstremitede oluşurken geriye kalan % 13 'ü omurgada meydana gelmiştir.

Literatüre baktığımızda ise; voleybolda oluşan yaralanmaların % 50-60 alt ekstremiteleri ilgilendirmektedir (33). Ancak yapılan çalışmalarda bu oranın alt ekstremitelerde % 80-90 düzeyine kadar çıktığı gösterilmiştir (14). Bu bölgeler

içerisinde en fazla ayak bileği, bunu takiben diz ve omuzda oluşan yaralanmalar görülmektedir, bu konu hakkında pek çok çalışma vardır (19, 20, 33, 34, 35). Yaralanmaların oluştuğu yerlere göre; ayak bileği % 41-54, diz % 8-12, bel % 10-11, omuz % 8-9, diğer alt ekstremiteler % 21 ve diğer üst ekstremiteler % 7 gelişebilmektedir (19, 20, 34, 35, 38). Uluöz (32) 'nin yaptığı çalışmada % 59'unun alt ekstremitede, % 26.6'sının üst ekstremitede ve % 13'ünün ise bel bölgesinde meydana geldiğini bulmuştur. Knobloch ve ark.(91) voleybolda karşılaşılan tüm yaralanmaların % 71,3'ünün üst ekstremitede, % 21,5'inin alt ekstremitede, %4,3'ünün baş bölgesinde meydana geldiği bulmuşlardır.

Verhagen ve ark (3) ise voleybolcular üzerinde yaptıkları çalışmada 100 spor yaralanmasını incelemişlerdir. Bu yaralanmalardan % 41'i ayak bileği bölgesinde, %12'si diz bölgesinde, % 21'i alt ekstremitenin diğer bölümlerinde meydana gelmiştir. Bununla beraber yaralanmaların % 10'luk bölümü bel bölgesinde, % 9'u omuz bölgesinde ve % 7'si üst ekstremitenin diğer bölgelerinde meydana gelmiştir. Uluöz (32)'nin çalışmasında ise ayak bileği yaralanmalarının tüm yaralanmalar içerisindeki oranı % 40, diz bölgesinin oranı % 16.7, bel bölgesinin oranı % 13.3, omuz bölgesinin oranı % 8.3 olarak; Reeser ve ark. (7) Norveç 2. ve 3. Lig oyuncularını üzerinde yaptıkları çalışmada ayak bileği yaralanmalarının toplam yaralanmalar içinde % 50 civarında bir paya sahip olduğunu, diz, omuz, parmak ve diğer bölgelerin her birinde ortalama % 10 civarında yaralanma olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızın kontrol grubu verileri literatüre paralellik göstermektedir.

Augustsson ve ark (35) ise İsviçre liglerinde yaptıkları çalışmada 121 spor yaralanmasını incelemişler ve tüm yaralanmaların % 23'ünün ayak bileği bölgesinde, % 18'nin diz bölgesinde ve % 15'nin bel bölgesinde meydana geldiğini saptamışlardır. Ayak bileğindeki yaralanma yüzdesi literatürdeki diğer verilere göre daha azdır. Çalışmamızdaki eğitim grubu verileride, kontrol grubuna göre daha az ayak bileği yaralanması geçirildiğini göstermektedir. Yaralanma önleyici egzersiz programımızın denge ve nöromusküler parametrelerin eğitimini içermesi ayak bileğinde yaralanmalarının azalmasını sebebi olarak düşünmekteyiz.

3- Değerlendirme testleri

Hayley 'in 89 sporcuyla yaptığı çalışmada, Statik, dinamik ısınma ve yaralanma önleyici programlarının yere iniş tekniği, anaerobik kapasite ve endurans üzerine etkisine bakmıştır. Bu parametreleri değerlendirmek için; Vertical jump test, Standing long jump, Shuttle run test ve Landing Error System kullanılmıştır. Yere iniş tekniğinde istatistiksel olarak yaralanma önleyici programda, statik ve dinamik ısınmaya göre gelişme kaydedilmiştir. Bunun ayak bileği yaralanma mekanizmasındaki etkisine doğru orantılı yaralanmaları azaltmaya neden olabileceğini göstermiştir. Gruplar arasında dikey sıçrama, horizontal sıçrama ve shuttle run değerleri arasından istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır (21).

Atta ve ark. 8 voleybolcu üzerinde yaptıkları 6 haftalık nöromuskuler egzersiz programının, fiziksel performanstaki ve smaç vuruşundaki gelişmeyi takip etmişler. Fiziksel performansı 18 metre koşu, japanese test, öne 3 adım atlama, bacak kas kuvveti, sırt kas kuvveti, “running of the attack”, “the attack hit”, “approach”, dikey sıçrama, uçuş süresi, sıçrama öncesi diz açısı, sıçrama sonrası diz açısı, denge testleriyle değerlendirmişlerdir. Tüm fiziksel performans testleri eğitim programından sonra istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış gözlemlenmiştir. Araştırmacılar nöromuskuler smaç vuruşunun mekanik hareketlerinin nöromuskuler egzersiz olarak kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır ve nöromuskuler egzersiz programının yaralanmaları önleyebileceğini belirtmişlerdir (25).

Kilding'ın 24 futbol oyuncuyla yaptığı çalışmada ise, yaralanma önleyici ısınma programının etkisini karşılaştırmışlardır. Fiziksel performansı Running Speed, Vertical Jump, Horizontal 3-step Jump, Illinois agility test ve Prone Hold (“core stability”) testleriyle değerlendirmişlerdir. Alt ekstremitte kuvvetini Horizontal 3-step Jump ve Dikey sıçrama değerlerinde artış istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. 20 metre koşu testindedeki gelişme kontrol grubuna göre anlamlı olarak artmıştır. Çeviklik testinde % 2 lik artış olmuş ancak bu fark kontrol grubuna göre anlamlı bir artış değildir. “Core” kuvveti eğitim grubunda % 18.8 lik bir artış göstermiştir ancak kontrol grubuna göre bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (6).

Chandy ve ark (92) yaptıkları çalışmada lise çağındaki sporculara sıçrama, pliometrik ve kuvvet antrenmanı programını uygulamışlar. 6 haftalık eğitim

sonrasında kuvvet, güç ve çeviklik antrenmanının doğru maksimal sıçrama tekniğinde gelişme kaydettiği belirlenmiştir. Hewett ve ark. (93) voleybolcular üzerinde yaptığı benzer bir çalışmada da sıçrama tekniğinin düzeldiğini ve Dikey sıçrama testinde %10'luk bir artış sağladığını belirlemişlerdir.

Daneshjoo ve ark. (67)'nin toplam 36 sporcu üzerinde yaptığı 2 farklı yaralanma önleme programının uygulandığı grupların quardiceps ve hamstring kas grupları üzerinde eksentrik ve consentrik kuvveti üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Kas kuvvetini izokinetik kas kuvvet testiyle 60-180-300 derecelik açısız hızlarla dizin 0-90 derece hareket açıklığında değerlendirmiştir. Program sonunda her iki yaralanma programlarının konsentrik hamstring kuvvetini arttırdığı ve kontrol grubuna göre istatistiksel olarak kuvvetin daha fazla olduğu görülmüştür. Kas kuvvetindeki gelişmeler hem yaralanmalardan korunma hemde tekrardan yaralanmaları engelleyen en önemli intrinsik faktördür.

Çalışmamızda kuvveti değerlendirdiğimizde, tek ayak squat testi, push up testi ve statik plank süresinde istatistiksel açıdan anlamlı artışlar görülmüştür.

Patlayıcı kuvvet değerlendirilmesinde; eğitim grubunda öne sıçrama ve sağlık topu fırlatma testlerinde istatistiksel olarak gelişme kaydedilmiştir. Dikey sıçramadaki gelişmeler istatistiksel açıdan anlamlı bulunamamıştır. Kontrol grubunda ise sağlık topu fırlatma değerleri istatistiksel açıdan artış kaydedilmiştir. Dikey ve öne sıçrama testlerinde artışlar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Gruplar arasındaki artışların değerlerine bakılacak olursak, dikey sıçrama ve Sağlık topu fırlatma değerleri eğitim grubunda anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Çeviklik testi analizlerini değerlendirdiğimizde, eğitim ve kontrol grubunda istatistiksel açıdan herhangi bir artış yaşanmamıştır.

Uyguladığımız yaralanma önleyici egzersiz programında kas endüransı, patlayıcı kuvvet ve çeviklik geliştirici egzersizler verilmiştir. Araştırmamızın sonucunda elde ettiğimiz bu parametrelerle ilgili sonuçlar; bize bu eğitim programının kas endüransı artırılmasında etkin olduğunu göstermektedir.

Steffen ve ark. 226 sporcu üzerinde yapıları çalışmada yaralanma önleyici egzersiz programının performans üzerine olan etkisini Single-leg eyes-closed balance, Star Excursion Balance Test, Single-leg triple hop ve Jump-over-a-bar test ile değerlendirmiştir. Verilerde tek ayak gözler kapalı denge ve Star excursion denge

testi istatistiksel açıdan artış gözlemlenmiştir (17). Filipa ve ark yaptıkları 8 haftalık nöromuskuler eğitim programıyla ve Fitzgerald D ve ark. yaptıkları 12 haftalık denge tahtası ve postüral statibilite çalışmasıyla beraber Star excursion balance testi verilerinde istatistiksel açıdan gelişim kaydedilmiştir (94).

SEBT hem birçok vücut parçasını hemde birçok eklemi içeren hareketlere gerekli olması ve maksimum uzaklığa erişebilmek için diz fleksiyon açısı, uyluk ve kalça bölge kas kuvvetinin, ayak bileği dorsi fleksiyonu ile beraber genel “core”, kalça ve uyluk kas gruplarının kuvveti ekstremitenin maksimum uzaklığı ulaştığında vücut kütesinin stabilizasyonu için gereklidir (40,45). Dengenin gelişmesi ayak bileği ve diz sprain yaralanmalarının azalmasında indirekt olarak rol oynamaktadır. Emery ve ark. (95) ve McLeod ve ark. (96) yaptıkları çalışmalarda nöromuskuler eğitim ile lise çağındaki öğrenciler ve lise çağındaki bayan basketbol oyuncularında denge kapasitesini geliştirdiğini göstermiştir. Gövde ve “core” bölgesindeki nöromusküler kontrolün gelişmesi alt ekstremitedeki yüksek hızlı manevralarda dinamik stabilizasyonun sağlanmasında etkili olduğu belirlenmiştir (47).

Yine aynı çalışmalarda nöromuskuler eğitimin dizdeki valgus hareketlerini azaltarak ve fonksiyonel dengenin ve postural kontrolün gelişmesiyle yaralanmanın oluşma riskini azaltması nöromuskuler yaralanma önleyici egzersiz programlarının çalışma mekanizmasını bu verilerde etkili olduğunu göstermektedir. Yaptığımız çalışmada denge testleri analizinde gözler kapalı tek ayak denge testi ve star excurtion denge testinde; eğitim grubunda tüm değerlerde istatistiksel açıdan anlamlı artışlar yaşanmıştır. Kontrol grubundaki artışlarla eğitim grubundaki artışları karşılaştırdığımızda, tüm verilerdeki artış oranları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızdaki yaralanma önleyici egzersiz programının denge bölümünü sporcuların; denge, nöromuskuler koordinasyon ve dinamik postürün geliştirilmesinde son derece etkili olmuştur. Bu sonuçlarla eğitim grubunda ayak bileği ve diz bölgesindeki akut yaralanmaların az olmasının sebebi olarak düşünmekteyiz.

Lui ve ark. (97) yaptıkları çalışmada, hamstring yaralanmalarının oranı, mekanizması ve risk faktörleri incelendiğinde, esneklik, kas kuvveti dengesizliği hamstring yaralanmalarının risk faktörlerinden 2 tanesidir. Programımızdaki dinamik

germe ve Hamstring eksentring kuvvetlendirme bölümü ile bu risk faktörlerini ortadan kaldırmaya çalıştık.

Çağlayan (98) 76 bayan futbol oyuncusu ile yaptığı çalışmada, ön çapraz bağ yaralanma önleme programı uygulamıştır, sporcuların yaralanma insidansı ve fiziksel performanslarını değerlendirmişlerdir. Bacak kuvveti, sürat, dikey sıçrama, aerobik ve anaerobik kapasite, denge, otur-uzan esneklik testi değerlendirilmiştir. Program sonucunda tüm parametreleri istatistik açıdan anlamlı olarak artış göstermektedir.

Esneklik test analizinde ise her iki grupta istatistiksel açıdan gelişim yaşanırken; gruplar arasında anlamlı farkın olmadığı gözlemlenmiştir.

4- Yaralanma önleyici egzersiz programı;

Heidt ve ark. (99) sezon öncesi hazırlık evresi çalışmalarının, oluşan futbol yaralanmaları üzerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmasında 7 hafta süren sezon öncesi hazırlıklarında spora özel dayanıklılık, pliometrik, kuvvet, esneklik ve çeşitli futbola özgü antrenman istasyonlarından oluşan bir çalışma programı kullanmıştır. Oluşan yaralanmaları bir sezon boyunca takip etmiş ve araştırmanın sonunda deney grubunun (% 14), kontrol grubuna (% 33.7) kıyasla daha az yaralanma geçirdiğini saptamıştır (28).

2005 yılında Mandelbaum ve ark. “Prevent Injury and Enhance Performance” (PEP) adlı ACL yaralanmalarını engellemeyi amaçlayan egzersiz programı geliştirmiştir. 2000 yılında programı 52 takımda 1041 kadın sporcu, 95 takım 1905 oyuncu ise kontrol grubunda, 2001 yılında ise 45 takım 844 bayan sporcu çalışmaya alınmıştır. Tüm sporcular 14-18 yaş arasındaki sporcu 2 yıl boyunca çalışmaya dahil olmuşlardır. Program, ısınma, germe, kuvvetlendirme, poliometrik ve çeviklik egzersizlerini içeren bölümleri içermektedir. 2 sene süren çalışma sonucunda 2000 yılında ACL yaralanmaları % 88 oranında, 2001 yılında ise % 74 oranında azalmıştır. PEP programının ACL yaralanmaları üzerine olan direkt yaralanmalarını önlediği ortaya konulmuştur (9).

F Marc 11+ programı ise 2008 tarihinde F-11 ve The Prevent Injury and Enhance Performance (PEP) dan temel alınarak FİFA tarafından geliştirilmiştir. F-Marc 11+, 14 yaş ve üzerindeki bayan ve erkek futbol oyuncularına yönelik yaralanmaları azaltan ısınma programıdır. Bilimsel çalışmalarla programın

yaralanmaları önlediği gösterilmiştir. Takımlar 11+ programını haftada en az 2 kere uygulayarak yaralanmaları % 30-50 oranında azaltmıştır. Program her antrenman önceleri ortalama 20 dakika süresince standart ısınma olarak uygulanmıştır. Maçlarda ise 1. ve 3. koşu bölümleri uygulanmıştır.

Programın başlangıç ve sonu koşu aktiviteleri ile kombine edilmiştir. Koşu egzersizleri sadece ısınmaya daha uygun olması için değil, aynı zamanda diz kontrolü ve “core” stabiliteyi öğretmek için kullanılmaktadır. Egzersizler zorluk derecesine göre ilerlemekte ve çeşitlenmektedir. Program, “core” stabilizasyon, denge ve kalça ve statik ve dinamik hareketlerdeki diz valgus stresini önlemek için diz kontrolü ile nöromuskuler kontrole odaklanmıştır. Bu da ACL yaralanmalarının mekanizmasını engellemeye yöneliktir. Denge egzersizleri, tek ayak denge çalışmaları, dinamik ve statik denge, nöromuskuler kontrol ve propriosepsiyonun geliştirilmesi için kullanılmıştır. Hamstring yaralanmalarını engellemek için “Nordic Hamstring” egzersizi kuvvet egzersizi olarak programda kullanılmıştır. ACL yaralanmalarında hamstring makaslama ve sıçrama hareketlerinde agonist kas olarak görev almaktadır. Güçlü hamstring kasları ligament yaralanmalarını önlemede rol almaktadır.

Program toplam 125 futbol kulübünde 1892 kadın futbolcu üzerinde uygulanmıştır. 1055 sporcu eğitim 837 sporcu ise kontrol grubunda yer almıştır. Program bir sezon(8 ay boyunca) boyunca uygulanmıştır. Çalışma sonunda F-marck 11+ normal ısınma programlarına göre; tüm yaralanmaları % 34,30, akut yaralanmaları % 31,60, Aşırı kullanım yaralanmaları % 54,40, diz yaralanmaları % 44,60, ayak bileği yaralanmalarının % 27,10 ve ciddi yaralanmaları % 47,70 oranında azalttığı belirlenmiştir (4).

Longo ve ark. basketbol oyuncularında F-marc 11+ programının etkililiğini araştırmıştır. Programın son bölümünde basketbola özgü stillerinde koşu programı oluşturulmuş geri kalan tüm program aynen uygulanmıştır. Sonuçta programın basketbol oyuncularında alt ekstremite yaralanmalarını azalttığı bulunmuştur (18).

Kiani ve ark. tarafından 2010 yılında “HarmoKnee” adlı yaralanma önleyici ısınma programı geliştirilmiştir. Program ısınma, kas aktivasyonu, kuvvetlendirme, denge ve “core” stabilizasyon bölümlerinden oluşmaktadır. Isınma programı, ACL

yaralanmaların % 77 oranında ve temas olmayan yaralanmalarında ise % 90 oranında azalma sağlanmıştır (68).

Daneshjoo ve ark. 2012 yılında yayınlanan çalışmalarında Harmoknee ve FIFA 11+ ezgersiz programların propriosepsiyon ve statik ve dinamik denge üzerindeki etkisini profesyonel erkek futbol oyuncular üzerinde araştırmıştır. Program verdikten sonra 2 ay sonra değerlendirilmeler yapılmış ve izokinetik kuvvet, tek ayak denge ve “Star Excursion” denge testlerinde her iki grupta anlamlı artışlar bulmuşlardır. Propriosepsiyon hatası 45 ve 60 derecelerde 11+ de % 2.8 ve % 1.7 Harmoknee % 3 ve % 2.1 oranında azalmış, denge gözler açık olarak 11+ de % 10.9 ve Harmoknee de % 6.1 artmıştır. Gözler kapalı olarak 11+ de 12.4 ve Harmoknee % 17.6 anlamlı olarak artmıştır. Star Excursion değerleri ise 11+ de %12.4 ve Harmoknee % 17.6 oranında artmıştır (67).

Verhagen ve ark. 116 kadın ve erkek voleybol takımı üzerinde propriosepsiyon denge tahtası üzerinde yapılan programın voleybol oyuncularındaki ayak bileği burkulması üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 641 oyuncu eğitim grubuna ve 486 sporcu ise kontrol grubuna dahil edilen bu çalışma sonucunda ayak bileği yaralanmaları istatistiksel açıdan eğitim programı yapan grupta çok daha düşük bulunmuş. Ancak, eğitim grubunda dizde kronik yaralanma sıklığı arttığı dikkat çekmiştir (3).

Shaw ve ark. Yorgun voleybol oyuncularında ayak bileği brace kullanımı ayağın dinamik stabilitelerine katkı sağladığını bulmuşlar. Anterior-posterior veya medial- lateral yönlerinde stabilizasyon zamanı- dinamik postural stabilitenin sıçmadan yere inişteki nöromuskuler kontrolün ölçülmesindeki testle değerlendirilmiş. Ayak bileği brace kullanımının dinamik stabilizeyi arttırdığı belirtilmiştir. Buda ayak bileği yaralanmalarının azaltılmasında rol oynayan bir faktör olarak kabul etmektedir (100).

Stasinopoulos ve ark. kadın voleybolcularda ayak bileği yaralanması sıklığının azaltılmasında teknik çalışması, propriosepsiyon çalışması ile ayak bileğine destek sağlayacak ortez kullanımı arasındaki etkili yöntemi araştırmışlardır. Teknik çalışma ve blok çalışmaları, smaç çalışmaları ve yere inişlerin tekrarlı çalışmaları- ve proprioception çalışmaları – denge topu üzerinde 30dk lik çalışmalar- ayak bileği burkulmalarında etkili oldukları görülmüştür. Ortez kullanımı ise spor

hayatı boyunca 3 den daha fazla ayak bileği burkulması geçiren sporcularda etkili olmadığı gösterilmiştir (23).

Hewett ve ark. nöromuskuler çalışmanın kadın sporcular üzerindeki diz yaralanma sıklığına olan etkisini araştırmışlardır. Temassız diz yaralanmaları eğitim grubunda daha az olmuştur. Kadın gruplarında erkeklere göre anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Bu çalışma ile kadınlarda diz yaralanmasının spesifik pliometrik çalışma ile azaltılabileceğini göstermişlerdir (93).

Cumps ve ark. Voleybol oyuncularındaki anterior diz ağrısı için eğitim programı uygulamışlar ve yaralanma sıklığını değerlendirmişlerdir. Yaralanma önleyici egzersiz programıyla, eğitim ve kontrol grubu arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (24).

Kız – erkek olarak yaralanma önleyici egzersiz programına verdikleri cevaplara bakarsak, kızlar erkeklere göre; push-up testi, öne sıçrama testi, tek ayak denge testi ve SEBT testlerine ve eğitime daha iyi cevap vermişlerdir. Bu artışlar sol tek ayak denge testi, SEBT sol ve sağ posteriolateral testlerinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Diğer testlerde erkekler eğitime iyi cevap verirken sadece statik plank ve tek ayak squat test sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Bizim uyguladığımız egzersiz programı ile sporculardaki kas endüransı, patlayıcı kuvvet, “core kuvvet” ve dengedeki gelişimle birlikte hem toplam yaralanma sayısının hem de yaralanmaların şiddetinin azaldığı saptanmıştır.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamızdaki gruplar arasındaki yaş farkı, eğitim grubunun daha genç olması bulduğumuz sonuçların etkisini azaltmış olabilir. Sporcuların önceki yaralanmalarının değerlendirilip, oluşan yaralanmaların tekrarlı olarak oluşup oluşmadığı gösterilebilirdi.

Bu araştırma sonucunda; yaralanmaları önleyici egzersiz programının voleybol sporundaki akut yaralanmaları azalttığı, maç sırasında oluşacak yaralanmaları önlediği, denge ve koordinasyonu geliştirerek ayak bileği yaralanmalarını azalttığı, sporcuların yaralanma sonrası daha erken antrenman ve maçlara katılımının sağlandığı görülmüştür. Fiziksel performansa üzerine ise bazı

zelliklerde anlamlı olarak etkili olduğu saptanmıştır. Çalışmanın başında sunulan hipotezilerin geçerliliği gösterilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, adölesan voleybolcularda yaralanma önleyici egzersiz programının sezon boyunca toplam 3 takım ve 44 sporcu üzerinde etkisini araştırmak üzere yapılmıştır. Eşit sayıda takım ve sporcu kontrol grubu olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Bu programın sporcularda görülen yaralanmalar, yaralanma özellikleri ve fiziksel performans üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar şunlardır;

1. Eğitim grubunun yaş ortalaması ve spor yaşı kontrol grubuna göre daha düşüktür. Diğer antropometrik ve fiziksel parametrelerde fark bulunmamıştır.
2. Eğitim grubunda maç yaralanmaları 2 kat önlemiştir. Antrenman yaralanma sayıları benzer bulunmuştur. Yaralanmalar eğitim grubunda en fazla diz bölgesinde iken, kontrol grubunda ayak bileğinde olduğu görülmüştür.
3. Eğitim grubundaki sporcular yaralanmalarında sonra daha kısa sürede spora geri dönüş sağlamışlardır.
4. Eğitim ve kontrol grupları arasında; kas enduransı, denge ve patlayıcı kuvvet gibi fiziksel performans parametrelerinde anlamlı fark bulunurken, çeviklik ve esneklik parametreleri açısından fark görülmemiştir. Fiziksel performansta eğitim grubu daha iyi bir gelişme göstermiştir.
5. Push-up, Statik Plank ve Tek Ayak Squat kas endurans testlerinden elde edilen verilerin, sezon öncesi ve sonrası eğitim grubunda kontrol grubuna göre artış yüzdesinin daha fazla olduğu saptanmıştır.
6. Tek Ayak Squat ve Statik Plank değerlerinde kızlar erkeklere göre eğitime daha iyi cevap vermişlerdir. Push up testinde elde edilen verilerde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur.
7. Eğitim grubunda sağ ve sol tek ayak denge testi ve Modifiye Star excursion denge testlerinde sezon öncesi ve sonrası değerlerin arttığı görülmüştür. Tek ayak denge ve SEBT posterior-lateral testlerinde kızlar erkeklere göre daha iyi cevap vermişlerdir.
8. Patlayıcı kuvvet parametrelerinden dikey sıçrama ve sağlık topu fırlatma testlerinde eğitim grubu kontrol grubuna göre daha iyi bir gelişme göstermişlerdir.

9. Çeviklik ve esneklik parametrelerine baktığımızda ise gruplar arasında herhangi bir fark bulunamamıştır.

Tüm bu sonuçlara baktığımızda yaptığımız çalışmada uygulanan yaralanmaları önleyici egzersiz programının; yaralanma ve fiziksel performans üzerine olumlu etkisi görülmektedir. Voleybol takımlarında antrenmanların öncesinde yapılacak yaralanma önleyici egzersizlerin diğer ısınma programların yerine kullanılmasının daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Spor fizyoterapistlerinin hem 1. Lig hem de alt liglerdeki takımlarda yaralanma önleyici egzersiz programlarını kullanması teşvik edilmelidir. Bu ısınma programı ile voleybol sporcularının antrenmanlara ve maçlara daha iyi düzeyde hazır hale geleceğini ve yaralanmaların azaltılmasında önemli bir role sahip olacağı görüşündeyiz. Hem antrenörler hemde sporcular bu konuda spor fizyoterapistleri tarafından bilgilendirilmeli ve bu önemli konu daha fazla sporcuya, takımlara ve teknik ekibe ulaştırılmalıdır.

Spor fizyoterapistliği alanında çalışan fizyoterapistlerin sporda yaralanmaların önlenmesinde ve sporcuların performanslarının artırılmasında uygulayacakları bu programın; sadece bazı sporlarda değil, tüm spor dallarında ve engelli spor branşlarında da etkin bir şekilde yerleştirilmesinin, uygulanmasının ve takip edilmesinin uygun ve gerekli olacağını düşünüyor ve öneriyoruz.

7. KAYNAKLAR

- 1- Schafle, M.D., A.V. Seaber and W.L. Patton, (1990) Injuries in the 1987 National Amateur Volleyball Tournament. *AM. J. Sports Med.*, 18(6): 624-631.
- 2- Turnagöl H. (1994). Voleybolda Enerji Sistemleri. *Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2:34-37.
- 3- Verhagen EALM, van der Beek AJ, Bouter LM, Bahr RM, Mechelen WV.(2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br. J. Sports Med.* 38:477-481.
- 4- Soligard T.(2008), Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 9;337:a2469.
- 5- Augustsson S.R.(2009). *Strength training for physical performance and injury prevention in sports*, Institute of Neuroscience and Physiology/Physiotherapy Department of Orthopaedics, Institute of Clinical Sciences Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg, Göteborg, Sweden.
- 6- Kilding A.E, Tunstall H, Kuzmic D, ve ark. (2008) Suitability Of Fifa's "The 11" Training Programme For Young Football Players—Impact On Physical Performance. *J Sports Sci Med*. 7:320–326
- 7- Reeser JC, Verhagen E, Briner WW, Askeland TI, Bahr R.(2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med*. 40:594-600.
- 8- Niederbracht Y, Shim AL, Sloniger MA, ve ark.(2008). Effects of a shoulder injury prevention strength training program on eccentric external rotator muscle strength and glenohumeral joint imbalance in female overhead activity athletes. *J Strength Cond Res*. 22: 140-145.
- 9- Mandelbaum B. R. ve ark.(2005). Effectiveness of a Neuromuscular and Proprioceptive Training Program in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes. 2-Year Follow-up. *AM. J. Sports Med*. 33(7), 1003-1010
- 10- Usgu S.(2007). *F-11 Futbol Yaralanmalarını Önleme Programının Bir Sezon Boyunca Profesyonel Bir Futbol Takımı İçin Analizi*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- 11- Gelen E. (2010). Acute Effects Of Different Warm-Up Methods On Sprint, Slalom Dribbling, And Penalty Kick Performance in Soccer Player. *J Strength Cond Res.* 24(4)/950–956
- 12- Giorgos P. Paradisis, Panagiotis T. Pappas. (2013). Effects Of Static And Dynamic Stretching On Sprint and Jump Performance In Boys and Girls. *J Strength Cond Res.* 28(1)/154–160
- 13- Danny J. Mcmillian,1 Josef H. Moore. (2006). Dynamic Vs. Static-Stretching Warm Up: The Effect On Power and Agility Performance. *J Strength Cond Res.* 20(3), 492–499
- 14- Felipe L.P. Carvalho,1 Mauro C.G.A. Carvalho. (2012). Acute Effects Of A Warm-Up Including Active, Passive, And Dynamic Stretching On Vertical Jump Performance. *J Strength Cond Res.* 26(9)/2447–2452
- 15- Fletcher MI., Jones B. (2004). The Effect of Different Warm up Stretch Protocols on 20m-Sprint Performance in Trained Rugby Union Players. *J Strength Cond Res.* 18(4):885-888.
- 16- Kay AD, Blazeovich AJ. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 44(1):154-64.
- 17- Steffen K. (2013). High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial, *Br J Sports Med* 2013;00:1–10.
- 18- Longo U. G.(2012). The FIFA 11+ Program Is Effective in Preventing Injuries in Elite Male Basketball Players. A Cluster Randomized Controlled Trial, *AM. J. Sports Med.* 40(5), 996-1005.
- 19- Verhagen E. (2004).The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains A Prospective Controlled Trial. *AM. J. Sports Med.* 32(6):1385-1393.
- 20- Bahr R, Bahr IA.(1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports.* Jun;7(3):166–171.

- 21- Hayley Root(2013). *The Acute Effects Of An Injury Prevention Program On Landing Technique And Performance Measures In Youth Athletes*. Master Of Science at The University Of Connecticut Master Thesis.
- 22- Leporace G. (2013). Influence of a preventive training program on lower limb kinematics and vertical jump height of male volleyball athletes. *Phys Ther Sport*. 14(1):35-43.
- 23 - Stasinopoulos D. (2004). Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *Br J Sports Med*. 38:182–185.
- 24- Cumps E. (2008). Effect of a preventive intervention programme on the prevalence of anterior knee pain in volleyball players, *European Journal of Sport Science*. 8(4),183-192
- 25- Atta M.M.E. (2012). Modifying Mechanical Movement of the Attack Hit Using Neuromuscular Exercises to Prevent Injury to Players of Volleyball, *World Journal of Sport Sciences*. 6 (3): 222-227.
- 26- Reeser J.(2008) Introduction: a brief history of the sport of volleyball. In: Reeser J,Bahr R, editors. *Volleyball: Olympic Handbook of Sports Medicine*. Chichester (GBR): Wiley; p. 1-7
- 27- Gisslén K., (2006). *The patellar tendon in junior elite volleyball players and an Olympic elite weightlifter*, Umeå University Medical Dissertations, From the Department of Surgical and Perioperative Sciences, Sports Medicine, Umeå University Umeå, Sweden
- 28- Vurat M. (2000). *Voleybol Teknik*, Ankara, Başırgan Yayınevi. S:13-17
- 29- FIBV *Voleybol Resmi Oyun Kuralları 2013–2016*
- 30- Abreu T., Almeida D., Soares E.A.(2003). Nutritional and Anthropometric Profile of Adolescent Volleyball Athletes. *Rev. Bras. Med. Esporte*. (9)- 4; 198- 203.
- 31- Watkins J, Green BN.(1992). Volleyball injuries: a survey of injuries of Scottish National League male players. *Br J Sports Med*; 26:135–137
- 32- Uluöz E.(2007) *16–22 Yaş Bayan Voleybol Oyuncularında Hipermobilité ve Bazı Antropometrik Özellikler İle Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

- 33- Bavlı Ö.(2013). Elit bayan voleybolcularda yaralanma türleri ve sebeplerinin incelenmesi. *Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*: 7-3
- 34- Solgård L, Nielsen AB, ve ark. (1995). Volleyball injuries presenting in casualty: a prospective study. *Br J Sports Med*. 29(3):200–204.
- 35- Augustsson SR, Augustsson J, Thomee R, Svantesson U.(2006) Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scand J Med Sci Sports*. 16:433-440.
- 36- Schafle, M.D., A.V. Seaber and W.L. Patton, (1990) Injuries in the 1987 National Amateur Volleyball Tournament. *AM. J. Sports Med.*, 18(6): 624-631.
- 37- Lian Ø, Holen KJ, Engebretsen L, Bahr R.(1996a) Relationship between symptoms of jumper' knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. *Scand J Med Sci Sport*. 6:291-96.
- 38- Kujala, U. M.(1995). Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ*. 311(7018):1465-1468.
- 39- Eerkes K.(2012), Volleyball Injuries. *Current Sports Medicine Reports*. 11(5):251-256
- 40- Küçük S., Bavlı Ö.(2013) Investigation the injury patterns and reasons of the Turkish first league female volleyball players according to playing position. *Turk J Sport Exe*. 15(2): 34–37
- 41- Yıldız S.(2012) *Adölesan Kadın Voleybol Oyuncularında Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitiminin Kassel Kuvvet, Endurans Ve Denge Üzerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi; Ankara
42. Agel J, Palmieri-Smith Rm, Dick R, Wojtys Em, Marshall Sw.(2007) Descriptive Epidemiology Of Collegiate Women's Volleyball Injuries: *National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System*, 1988-1989 Through 2003-2004. *J Athl Train*. 42:295-302.
- 43- Kerr Zy, Collins Cl, Fields Sk, Comstock Rd.(2011) Epidemiology Of Player–Player Contact Injuries Among Us High School Athletes, 2005–2009. *Clin Pediatr*. 50:594–603

- 44- R. Dawn Comstock,(2013). *National High School Sports-Related Injury Surveillance Study*, 2012-2013 School Year.
- 45- Ferretti A, Puddu G, Mariani PP, Neri M.(1984). Jumper's knee: an epidemiological study of volleyball players. *Phys Sportsmed.* 12(10):97-106.
- 46- Ferretti A.(1986). Epidemiology of jumper's knee. *Sports Med.* 3:289-295.
- 47- Lian Ø, Engebretsen L, Bahr R.(2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports. A cross-sectional study. *Am J Sports Med.* 33(4):561-567.
- 48- Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F.(1990). Knee injuries in volleyball. *Sports Medicine.* 10(2):132-38.
- 49- Richards DP, Ajemian SV, Wiley JP, Zernicke RF.(1996). Knee joint dynamics predict patellar tendinitis in elite volleyball players. *Am J Sports Med.* 24(5):676- 83.
- 50- Curwin KS, Stanish WD.(1984). Tendinitis: it's etiology and treatment. *Collamore Press*, Lexington, MA
- 51- Kugler A, Krüger-Franke M, Reininger S,ve ark. (1996). Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Br J Sports Med.* 30:256-259.
- 52- Lian Ø, Refsnes PE, Engebretsen L, Bahr R.(2003). Performance characteristics of volleyball players with patellar tendinopathy. *Am J Sports Med.* 31: 408-413.
- 53- Schafle MD.(1993). Common injuries in volleyball. Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports Med* 1993: 16: 126-129.
- 54- Smith CE, Nyland J, Caudill P, Brosky J, Caborn DN.(2008). Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 38: 703-720.
- 55- Alricsson M, Werner S.(2004). The effect of pre-season dance training on physical indices and back pain in elite cross-country skiers: a prospective controlled intervention study. *Br J Sports Med.* 38: 148-153.
- 56-Aagaard H, Jørgensen U.(1996). Injuries in elite volleyball. *Scand J Med Sports.* 6:228-232.

- 57- Stickley CD, Hetzler RK, Freemyer BG, Kimura IF.(2008). Isokinetic Peak Torque Ratios and Shoulder Injury History in Adolescent Female Volleyball Athletes. *J Athl Train.* 43: 571–577. 420-423.
- 58- Sallis RE, Jones K, Sunshine S, Smith G, Simon L.(2001). Comparing sports injuries in men and women. *Int J Sports Med.* 22(6):420-423
- 59- Grzegorz, A. ve Lukasz L.(2002). Epidemiology of Football–Releated Injuries– Part 1, *Acta Clinica.* 3: 236-250.
- 60- Ytterstad B.(1996). The Harstad Injury Prevention Study: The Epidemiology of Sports Injuries. An 8 Year Study. *Br J Sports Med.* 30: 64-68.
- 61- Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, ve ark.(2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med.* 47:407–414.
- 62- Briner WW JR, Kacmar L.(1997). Common injuries in volleyball. Mechanisms of injury, prevention and rehabilitation. *Sports Med:* 24: 65–71.
- 63- Beneka A, Malliou P, ve ark. (2009). Injury incidence rate, severity and diagnosis in male volleyball players. *Sport Sci Health* 5:93–99.
- 64- Mashhad Z. R., Hosseini S. R. A., ve ark. (2012). Determining the Prevalence and Causes of Sport Injuries among Female Volleyball Players of Iran Super League, *Advances in Environmental Biology,* 6(11): 2932-2936.
- 65- Van Mechelen W. (1997). The Severity of Sports Injuries. *Sports Med.* 24: 176–180.
- 66- Dvorak, J. ve Junge A. (2000). Football Injuries and Physical Symptoms; A Review of The Literature. *Am J Sports Med.* 28: S3-9.
- 67- Daneshjoo A,(2012). The Effects of Comprehensive Warm-Up Programs on Proprioception, Static and Dynamic Balance on Male Soccer Players, *PLoS ONE.* 7(12): e515568
- 68- Kiani A.(2010). Prevention of Soccer-Related Knee Injuries in Teenaged Girls, *Arch Intern Med.* 170(1):43-49
- 69- Dimattia MA, Livengood AL, Uhl TL, Mattacola CG, Malone TR. (2004). Validating The Single-Leg Squat Test As A Functional Test For Hip Abduction Strength. *J Athl Train.* 39(2):81-119
- 70- Muratlı S.(1997). Çocuk ve Spor, *Bağırğan Yayımevi.*

- 71- Ünlü S.S.(2008). *Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Akut Etkileri, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.*
- 72- Eric Biener. (2007). *The Effect Of Different Warm-Up Protocols On Speed And Agility.* The University Of North Carolina At Chapel Hill, The Degree Of Of Arts in The Department Of Exercise And Sport Science, Master Thesis.
- 73- Ergun N., Baltacı G. (2006). Spor Yaralanmalarında fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri, *Hacettepe Üniv. Fizik Ted. ve YO Yayınları.*
- 74- Erkmén N. Ve ark. (2007). Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 3;115-122
- 75- Ristolainen L. Ve ark. (2011). Sport injuries as the main cause of sport career termination among Finnish top-level athletes. *Eur Jour of Sport Sci.* 1-9
- 76- Clarsen B, Myklebust G, Bahr R.(2012). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology. *Br J Sports Med.* 00:1–8.
- 77- Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, ve ark.(2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med.* 16:97–106.
- 78- Mcardle, W.D. ve ark. (2000). Training Muscles To Become Stronger. In: Mcardle, W.D. Et Al., 2nd Ed. *Essentials Of Exercise Physiology.* Lippincott Williams And Wilkins, P. 418
- 79- Golding, L.A. ve ark.(1986). Y's Way To Physical Fitness :The Complete Guide To Fitness Testing And Instruction. 3rd Ed, USA: *Human Kinetics*
- 80- Sattler T. (2012). Vertical Jumping Tests In Volleyball: Reliability, Validity, And Playing-Position Specifics. *J Strength Cond Res.* 26(6) 1532-1538
- 81- Harman, E.A., Rosenstein, M.T., Frykman, P.N., Rosenstein, R.M., and Kraemer, W.J. (1991). Estimation of Human Power Output From Vertical Jump. *Journal of Applied Sport Science Research,* 5(3), 116-120.
- 82- MC Marques. (2009) Physical Fitness Qualities Of Professional Volleyball Players: Determination Of Positional Differences. *J Strength Cond Res.* 23(4):1106-

- 83- Barry A.(2001). Stockbrugger And Robert G. Haennel. Validity And Reliability Of A Medicine Ball Explosive Power Test. *Journal Of Strength And Conditioning Research*. 15(4), 431–438.
- 84- S.J. Kinzey.(1998). Reliability Of The Star-Excursion Test In Assessing Dynamic Balance. *J Orthop Sports Phys Ther*. 27:356–360.
- 85 - Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes.*J Athl Train*. 42: 42–46.
- 86- Gribble PA, Hertel J. (2003). Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 7: 89–100.
- 87- T H Trojian and D B McKeag. (2006). Single leg balance test to identify risk of ankle sprain, *Br J Sports Med*. 40: 610-613
- 88- Özkara A. (2002). Futbolda Testler. *ilksan Matbacılık*. Ankara
- 89- Soligard T, Nilstad A, Steffen K. Ve ark.(2010). Compliance With A Comprehensive Warm-Up Programme To Prevent Injuries İn Youth Football. *Br J Sports Med*. 44:787 – 793
- 90- Wilk KE, Andrews JR, Arrigo CA, ve ark. (2001). Preventive And Rehabilitative Exercises For The Shoulder & Elbow. Sixth Edition. Birmingham, AL, *American Sports Medicine Institute*.
- 91- Knobloch K, Rossner D, ve ark. (2004). Volleyball Sport School Injuries. *Sportverletz Sportschaden*. 18(4): 185-189.
- 92- Kilding A. E. (2008). Suitability of FIFA’s “The 11” training programme for young football players - impact on physical performance *Journal of Sports Science and Medicine*. 7;320-326
- 93- Hewett E. T. (1999). The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes A Prospective Study, *The American Journal Of Sports Medicine*. 27(6), 699-706
- 94- Fitzgerald D. (2010). Effects of a wobble board-based therapeutic exergaming system for balance training on dynamic postural stability and intrinsic motivation levels. *J Orthop Sports Phys Ther*. 40(1):11-19.

- 95- Emery CA. (2007). A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: a cluster randomized controlled trial. *Clin J Sport Med.* 17(1):17-24.
- 96- McLeod TC, Armstrong T. (2009). Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *J Sport Rehabil.* 18(4):465-481.
- 97- Liu H. (2012). Injury rate, mechanism, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: A review of the literature, *Journal of Sport and Health Science.* 1; 92-101.
- 98- Çağlayan A. (2008). *Bayan Sporcularda Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarını Önleyici Egzersiz Programının Bu Yaralanmaların Sıklığını Azaltmaya Olan Etkisi*, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- 99- Heidit R.S., Lisa M., Sweeterman L.M., Carlonas R.L., Traub J.A. ve Tekulve F.X. (2000). Avoidance of Soccer injuries with Preseason Conditioning. *Am J Sports Med.* 28: 659-662.
- 100- Shaw M. Y. (2008). Ankle Bracing, Fatigue, and Time to Stabilization in Collegiate Volleyball Athletes, *Journal of Athletic Training.* 43(2):164–171.

Ek 2.-b: Değerlendirme Formu

Değerlendirme Formu

Adı Soyadı	Spor Yaşı
Yaşı	Takımı
Kilo	Dominant Taraf
Boy	Oynadığı Pozisyon

Single Leg Closed Eyed Stance(saniye)

Sağ			Sol		

Modifiye Star Excursion Balance Test(cm)

Anterior	Posterior Lateral	Posterior Medial

Single Leg Jump(cm)

--	--	--

Vertikal Jump(cm)

--	--	--

Single Leg Squat(tekrar sayısı)

--	--	--

Quadrant Jump Test(tekrar sayısı)

--	--	--

Push Ups(tekrar sayısı)

Static Plank(seviye 3 - saniye)

--	--

Sağlık Topu Atma (metre)

--

Ek 3. Etik Kurul Onayı



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 -106

24 Ocak 2014

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 22.01.2014 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2014/02
Proje No : GO 14/11 (Değerlendirme Tarihi 08.01.2014)
Karar No : GO 14/11 - 08

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr.Nevin ERGUN'un sorumlu araştırmacısı olduğu Fzt.Adil AKSU'nun tezi olan GO 14/11 kayıt numaralı ve "Adölesanlarda Voleybol Sezon Süresince Yaralanmaları Önleyici Egzersiz Programının Etkinliğinin Karşılaştırılması" başlıklı proje önerisi araştırmannın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1.Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 9 Prof. Dr. Melâhat Görduysus (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Müftüoğlu Sara (Üye) | 11. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye) | 12. Prof. Dr. Aysé Lale Doğan (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye) | 13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | 14. Prof. Dr. Leyla Dinç (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Songül Vaizoğlu (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye) | 16. Av. Meltem Onurlu (Üye) |