

**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**ELEKTROMYOSTİMÜLASYON ANTRENMANLARININ BAZI FİZİKSEL
UYGUNLUK PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS**

NAZLI ÇİRKİN

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU**

Temmuz-2016

TEZ KABUL FORMU

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 11.07.2016

Yrd. Doç. Dr. Dede BAŞTÜRK

Ahi Evran Üniversitesi

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Defne ÖCAL KAPLAN

Kastamonu Üniversitesi

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU

Kırıkkale Üniversitesi

Spor Bilimleri Fakültesi

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL FORMU	i
KİŞİSEL KABUL	i
ÖNSÖZ.....	ii
TABLolar.....	iii
ÖZET	iv
BÖLÜM I.	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Araştırmanın Amacı	3
1.2.Araştırmanın Ana Problemi.....	3
1.3.Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.4.Araştırmanın Önemi.....	4
1.5.Sayıtlar.....	4
1.6.Sınırlılıklar.....	5
1.7.Tanımlar	5
1.7.1.Fiziksel Uygunluk.....	5
1.7.2.Kuvvet	5
1.7.3.Postür.....	5
BÖLÜM II.	6
GENEL BİLGİLER.....	6
2.1.Motorik Özellikler ve Geliştirilmesi.....	7
2.2.Kuvvet Yetisi.....	8
2.3.Elektromyostimulasyon ve Kuvvet Gelişimi.....	11
2.4.Elektromyostimulasyonun Rehabilitasyon ve Sağlık İlişkisi	12
3.1.Duruş Pozisyonları (Postür).....	13
3.2.Dinamik-Statik Postür	14
3.3.Postüral Bozukluklar	15
3.4.Pes planus (düztaban).....	15
3.5.HalluksValgus	15

3.6.Lordoz	15
3.7.Kifoz.....	16
3.8.Skolyoz	16
BÖLÜM III.....	17
YÖNTEM	17
4.1.Araştırma Grubu	17
4.2.Veri Toplama Araçları.....	17
4.2.1.Vücut Ağırlığı Ölçümü	17
4.2.2.Boy Uzunluğu Ölçümü.....	17
4.2.3.EMS Cihazı.....	17
4.3.Verilerin Toplanması	18
4.3.1.Core Kuvvet Ölçümü	18
4.3.2.Duruş Pozisyonu (Postür) Ölçümü	18
4.3.3.EMS Antrenman Programı	19
4.3.4.Verilerin Analizi	20
BÖLÜM IV.....	21
BULGULAR.....	21
BÖLÜM V.....	27
TARTIŞMA.....	27
BÖLÜM VI.....	30
SONUÇ.....	30
BÖLÜM VII.....	31
KAYNAKLAR.....	31
EKLER.....	36

KİŞİSEL KABUL

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Elektromyostimülasyon Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

Temmuz, 2016

Nazlı ÇİRKİN

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın yürütülmesi ve tamamlanması süreçlerinde beni yönlendiren ve ihtiyaç duyduğum her türlü katkıyı bilgisi, tecrübesi ve hoşgörüsüyle bütün desteğini eksik etmeden yol gösteren tez danışmanım ve kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU'na, ihtiyaç duyduğum tüm zamanlarda bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Defne ÖCAL KAPLAN'a teşekkürlerimi sunarım. Son olarak, her zaman desteklerini yanımda hissettiğim, değerli aileme ve kıymetli dostlarıma teşekkürü bir borç biliyorum.

Nazlı ÇİRKİN

KIRIKKALE, 2016

TABLÖLAR

Tablo 1. EMS Üzerinden Ayarlanan Akımın Titreşim Sıklığı Ve Titreşim Genişliği Değerleri.....	23
Tablo 2. Yirmi Dakikalık EMS Antrenman Programı Çalıştırdığı Bölge, Hareket Çeşitliliği Ve Titreşim Sıklığı	24
Tablo 3. EMS Antrenmanlarının Vücut Ağırlığı Ortalama Puanları Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları	26
Tablo 4. EMS Antrenmanlarının Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları	26
Tablo 5. EMS Antrenmanlarının Baş Duruş Pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsinden değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	27
Tablo 6. EMS Antrenmanlarının Omuz Duruş Pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsinden değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	27
Tablo 7. EMS Antrenmanlarının Sternum Duruş Pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsindendeğerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	28
Tablo 8. EMS Antrenmanlarının Kalça Duruş Pozisyonu deksene olan uzaklığın İnch cinsindeneğerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	28
Tablo 9. EMS Antrenmanlarının Kalça Yan Duruş Pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsindendeğerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	29
Tablo 10. EMS Antrenmanlarının Diz Yan Duruş Pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsindendeğerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	29
Tablo 11. EMS Antrenmanlarının Baş Yan Duruş Pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsindendeğerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları.....	30
Tablo 12. EMS Antrenmanlarının Core Bölgesi değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları	30
Tablo 13. EMS Antrenmanlarının Vücut Yağ Oranı değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları	3

ÖZET

ELEKTROMYOSTİMÜLASYON ANTRENMANLARININ BAZI FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Araştırmada, Ankara ilindeki spor merkezine gelen daha önce spor yapmamış yetişkin bayanlara uygulanan elektromyostimülasyon antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma grubunu, Ankara ilindeki spor merkezine gelen daha önce hiç spor yapmamış yaşları 31-41 yaş arası değişen, 18 bayan gönüllü sedanterler oluşturmuştur. Araştırma, yetişkinlerin fiziksel uygunluk parametrelerinin belirlenmesini kapsamaktadır. Araştırmaya katılan yetişkinlerin fiziksel uygunluklarını belirlemek amacıyla boy uzunluğu, vücut ağırlığı, core kuvvet testi ve postür analizi uygulanmıştır. Fiziksel uygunluklarının farklılığı için 't' testi kullanılmıştır. Araştırma grubundan elde edilen boy uzunluğu, vücut ağırlığı, core kuvvet testi ve postür analizi değişkenlerinin hesaplanmasında SPSS 17.0 paket programı kullanılmıştır.

Sonuç olarak araştırma grubunu kapsayan yetişkinlere uygulanan EMS antrenmanlarının vücut yağ yüzdeleri, vücut kitle indeksleri, duruş pozisyonları (baş duruş, omuz duruş, stenum duruş, kalça duruş, kalça yan duruş, diz yan duruş, baş yan duruş pozisyonları) ve core bölgesindeki kuvvet yetisinde anlamlı etkileri olduğu görülmüştür. Elektromyostimülasyon antrenmanları kuvvette core bölgesine etki ederken, postürde skolyoz, lordoz ve kifoz gibi bozuklukları tedavi etmektedir sonucuna varılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: EMS, Fiziksel uygunluk, Kuvvet, Postür.

SUMMARY

AN ANALYSIS ON IMPACTS OF ELECTROMYOSTIMULATION TRAININGS ON CERTAIN PHYSICAL COMPLIANCE PARAMETERS

The research aims at analyzing the impacts on certain physical compliance parameters of the electromyostimulation trainings applied on adult females, who have never done sports before and who come to the sports center in the province of Ankara.

The research group consists of 18 female volunteer sedentary aged between 31 and 41, who have never done sports before and who come to the sports center in the province of Ankara. The research covers the determination of adults' physical compliance parameters. The tallness, body weight, core force test and posture analysis were carried out in order to determine the physical compliance of adults who participated in the research. The "t" test was carried out regarding the difference between their physical compliance. The SPSS 17.0 packet program was used in the course of calculating such variables as tallness, body weight, core force test and posture analysis from the research group.

In conclusion, it was found out that the EMS trainings which were applied on the adults covering the research group consist of significant impacts on their body fat percentages, body fat indexes, posture positions (head posture, shoulder posture, sternum posture, hip posture, hip side posture, knee side posture and head side posture) and their force ability in the core area. It is concluded that the electromyostimulation trainings create an impact on the force in the core area and treat such disorders as scoliosis, lordosis and kyphosis in the posture.

Key Words: EMS, Physical Compliance, Force, Posture.

BÖLÜM I.

GİRİŞ

Sporun insanın kas ve sinir sistemini, zihinsel ve fiziksel reaksiyonlarını, vücudun fizyolojik ve metabolik gelişimini destekleyen bir araç olduğu bilinmektedir. Sportif aktivitelere katılım bireye kasların güçlenmesi, koordinasyon gelişimi, denge gelişimi, duruş kontrol gelişimi, esneklik gelişimi, solunum-dolaşım sisteminin gelişimi gibi geniş alanlarda büyük yararlar sağlayabilmektedir (Biçer ve ark., 2004). Sistemli yapıldığında spor egzersizleri elbetteki kaslar üzerinde etkilidir. Sportif verimin önemli bir özelliği de, kuvvet özelliğindeki artışa bağlı olarak gelişmesidir (Filiz, 2004).

Kuvvet; kas gücü ile değerlendirilir ve bireyin dış gerime karşı geliştirdiği direnç kapasitesidir. Kişinin bir dirence karşı koyabilmesi olarak da tanımlanabilir (Baltacı ve ark., 2008).

Sporda kuvvet gelişimin amacı performansı optimal seviyeye ulaştırmaktır. Kuvvet gelişiminin düzenli ve doğru bir şekilde yaptırılan egzersizlerle artırılması önemlidir. Yanlış kuvvet egzersizleri insanların duruş pozisyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. İnsanların vücut kısımlarının sistemi ve düzenli olarak duruşu postürlerini oluşturur. Duruş pozisyonlarının altında yatan farklı sebepleri de olsa kuvvet en önemli sebeplerinden biri olduğu düşünülmektedir.

International Dictionary'ye göre "postural" terimi duruşla ilgili olan anlamında tanımlanır, ancak "postür" terimi vücudun fiziksel eğilimi ve vücut kısımlarının bir düzende duruşu olarak özelleştirilir. Posturalstabilite, hareketsiz duruş sırasında dik bir postür muhafazası olarak tanımlanabilir. Postüral aktivite, denge görevlerine özeldir ve ayakta duruş pozisyonunda, sinir sistemi tarafından yapılan bilinçli kas aktivitelerine ihtiyaç yoktur. Statik veya dinamik postür için gerekli olan kas kuvveti, postür tipine ve kişinin fiziki özelliklerine göre değişir. Genellikle kullanılan kas grupları, yer çekiminin etkisine karşı koyarak, vücudu dik

bir pozisyonda tutan kaslardır. Bunlara antigravite kasları denir ve genellikle ekstansiyon yaptırırlar (Sucan ve ark., 2005).

Günümüzde spor alanındaki gelişmeler her geçen gün hızla artmaktadır. İnsanların gerek sağlık, gerek sosyal, fizyolojik ve psikolojik alanda kendilerini olumlu yönde iyi hissetmeleri, spor alanında çeşitli antrenman yöntemleri bulmalarını sağlamıştır. Sporda destekleyici olarak kullanılan yöntemler teknolojik olarak da kendini göstermektedir. Bu yöntemlerden son zamanlarda adını sıkça duyuran ve spora destek olarak kullanılan Elektromyostimulasyon (EMS) destekli antrenman yöntemidir.

Elektromyostimulasyon (EMS) fonksiyonel elektromyostimulasyon olarak da adlandırılır. Nöromusküler fonksiyon sakatlık olduğunda rehabilitasyon programlarında ve aynı zamanda bir antrenman yöntemi olarak da kullanılır. EMS genellikle zayıflamış veya sağlıklı kasların maksimal istemli gücünü arttırmak için kullanılır. Birden fazla EMS seanslarından sonra birçok araştırmacı spor hekimleri ve geriatric (yaşlıların sağlığı ile ilgili) tıp nöromuskular hastalıkların tedavisinde etkisini göstermiştir. EMS genellikle rehabilitasyon amaçlı izometrik gücü geliştirmek için yapılır (Letagan ve ark., 2014).

Son zamanlarda EMS nin tek seanslarda kas protein sentezini arttırdığı gözlemlenmiştir. EMS kas atrofisini önlemek için etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Araştırmaların sonucunda EMS nin kaslarımızı kullanamama, kas kaybını azaltmak için etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir (Marqueste ve ark., 2010).

Son yıllarda EMS yaygın patoloji / hipoaktivite etkilerini ortadan kaldırmak ve kuvveti arttırmak için rehabilitasyon spor ve tıpta kullanılmaktadır. Sırasıyla tetanik ve non-tetanik kasılmalar, uyaran stimülasyon yüksek ve alçak frekanslar (>40 Hz vs. <15 Hz) antrenman için de kullanılabilir. Sporlar, çeşitli çalışmalar tek başına veya başka güçlendirme teknikleri ile birlikte ya da teknik egzersiz ile birlikte kullanıldığında, yüksek frekanslı elektromyostimulasyon (EMS),

kas kuvveti, anaerobik güç üretiminde, belirli hareketlerde (sıçrama yüksekliği ve sprint zamanı) önemli gelişmelerin olduğunu göstermektedir. EMS antrenmanı ile kas kuvvetinde önemli artışlar gözlemlenmektedir (Deley ve ark., 2014).

Genellikle dışsal direnç olmaksızın izometrik kas kasılmaları sırasında uygulanan EMS'nin maksimal istemli kasılma kuvvetinde ve kasın kesit alanında anlamlı artışlar sağladığını gösteren çalışmaların olmasına dayalı olarak cerrahi müdahale sonrası kuvvet kayıplarının geri kazanılması, sağlıklı bireylerde ise mevcut kas kuvvetini arttırmaya yönelik kuvvet antrenmanlarının bir parçası olarak sportif performansı geliştirme amacıyla kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Bazı araştırmalarda en çok uyarılan kuadriseps femoris kasının özellikle, çok sayıda EMS seanslarında maksimal istemli kasılmada (MVC) istemli bir artış olduğu bildirilmiştir. Ancak kuvvetin geliştirilmesinden sorumlu altında yatan mekanizmalar tam olarak bilinmemektedir. Maffiuletti ve ark. 2 ile 4 haftalık EMS antrenmanı kas aktivasyonu ve soleus EMG aktivitede yani her ikisinde de bir güçlenmeye eşlik ettiğini ve plantar flexör MVC de önemli artışlar olduğunu belirtmişlerdir. Kas düzeyindeki değişiklikler EMS antrenmanı ile birden fazla seanslardan sonra beklenebilir (Gondin, 2005).

Araştırmamızda uyguladığımız EMS antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerinde etkisi incelenecektir.

1.1.Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacını elektromyostimulasyon(EMS) antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır.

1.2.Araştırmanın Ana Problemi

EMS antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkileri bakımından farklılık var mıdır?

1.3.Araştırmanın Alt Problemleri

EMS antrenmanlarının kuvvet parametrelerine etkileri bakımından farklılık var mıdır?

EMS antrenmanlarının vücut kompozisyonu parametrelerine etkileri bakımından farklılık var mıdır?

1.4.Araştırmanın Önemi

Alanyazında kuvvet çalışmalarında farklı uygulamalara rastlanmaktadır. Rekreatif ya da performans amaçlı uygulanan sporlarda kuvvet gelişimi antrenman planlamasının ön önemli yerini teşkil etmektedir. Fiziksel uygunluğun parametresi olduğu düşünülen kuvvetin istenen seviyeye geliştirilmesi egzersizlerle birlikte gerçekleşmektedir. Fakat bazen egzersizler istenen seviyeye ulaşmada yeterli görülememektedir. Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile beraber egzersizlerde yardımcı ekipmanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ekipmanlardan birisi de son yıllarda kullanımı oldukça yaygınlaşan EMS cihazıdır. Elektromyostimülasyon (EMS), bir kas hareketini tetiklemek amacıyla kas ve/veya sinir hücrelerinin elektriksel olarak uyarılmalarını içerir. Kas metabolizması üzerinde büyük bir yük oluşturarak metabolizmayı ağır fiziksel adaptasyonlara zorlar.

Bir başka deyişle EMS'nin motor optimizasyonu çerçevesinde uzun vadeli bir şekilde uygulanması, kas kütlesini, sağlığını, gücünü, aktivasyonunu ve dayanıklılığını artırabilmektedir. Bu bağlamda çalışmamız da fiziksel özelliklerimizin geliştirilmesi yada istenen performansa ulaştırılması için egzersizlerin yeterli görülmediği durumlarda destekli egzersizlerin katkı sağlayabileceği düşüncesinden hareketle araştırmamızın alan ve bilime katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

1.5.Sayıtlar

Araştırma grubunun araştırmaya katılmadan önceki fiziksel uygunluk parametrelerinin benzerlik gösterdiği kabul edilmiştir.

1.6.Sınırlılıklar

Bu araştırma Ankara ilindeki spor merkezinde yetişkinler ile sınırlandırılmıştır.

1.7.Tanımlar

1.7.1.Fiziksel Uygunluk:Kişinin kuvvetine, dayanıklılığına, koordinasyonuna, çabukluğuna ve bu unsurların birlikte çalışmasına bağlı kapasitesidir (Göral 2009).

1.7.2.Kuvvet:Kas gücü ile değerlendirilir ve bireyin dış gerilime karşı geliştirdiği direnç kapasitesidir (Baltacı 2008).

1.7.3.Postür:Postür basit anlamda, vücut kısımlarının pozisyonu veya dizilimi, sözlük anlamı olarak ise farklı vücut kısımlarının göreceli düzenidir.

BÖLÜM II.

GENEL BİLGİLER

Yaşadığımız yüzyılda insanlar sporu ve sporcuları önemsemekte ve onları bir simge olarak görüp kendilerine örnek almaktadır. Çağımızın önemli bir aracı olmaktan çok amacı olan spor, ülkelerde artık dev bir sektör haline gelmiştir. Bundan dolayı sporcuların göstereceği performans, sağlık koşullarını iyileştirmek ve en üst düzeye çıkarmak için bilimsel bilgilerin sınırları zorlanmaktadır. Performansın fiziksel aktivitelerle gerçekleşmesi için sistemli olması gerekmektedir (Bayraktar ve ark., 2009).

İnsanların sporda amacına uygun sistemli olarak ortaya koymuş oldukları bütün çaba, performans olarak adlandırılır (Ünal, 2005). Ancak performans sadece bununla sınırlı değildir. Yapılan bir karşılaşma veya müsabakada oluşan dış etkenler de sportif faaliyeti etkiler. Buradan yola çıkacak olursak sportif faaliyet sporcunun atletik kabiliyetini göstermek için tüm olumlu etkenlerini ortaya koyarak olumsuz etkenlere rağmen üretebilme kapasitesidir.

Spor insanlarda yenme ve başarıma içgüdüsünün doyumunu oluşturan nedenlerle insanı çalışmaya ve bunun sonucunda verim almaya yönlendiren hareketler bütünüdür. Sporun insana birçok yararı dokunmaktadır. Toplumda eğitsel, zihinsel ruhsal ve fiziksel anlamda sağlıklı bir birey olarak yaşamaya yönlendiren mükemmel bir araç olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Sporun yanı sıra yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat etmekte sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için insanların yapması gereken önemli davranışların temelini oluşturmaktadır (Ünal, 2005).

Ülkemizde ayaküstü beslenme alışkanlıklarının yaygınlaşmaya başlaması, bireylerin fiziksel aktiviteyi azaltıp sedanterleşmesi sebebiyle bireylerde şişmanlık oluşturmaktadır. Bireylerin beslenme durumlarının değerlendirilebilmesi için onların zayıf, normal ya da şişman olma durumlarının ölçülmesi gerekmektedir. Bu değerlendirmelere yönelik olarak pek çok yöntem geliştirilmiştir. Beden kitle indeksi (BKİ), toplumda şişmanlık düzeyinin saptanması için kullanılan en pratik

yöntemlerden birisi olarak kabul edilmektedir. Tanım olarak, BKİ, vücut ağırlığının vücut yüzeyine bölünmesiyle elde edilir (kg/m²) (Aslan, 2003).

Ülkemizde spor, insanların stresten kurtulma, vücutlarını formda tutma en önemlisi sağlık açısından düzenli egzersizlerle bir sektör haline gelmiştir.

Sporun büyük kitlelere ulaşması, sporu sadece bir faaliyet olmaktan çıkarıp, aynı zamanda maddi ve manevi başarı elde edilebilecek bir durum konumuna getirmiştir. ‘Sporda başarı nasıl elde edilir, başarıya nasıl ulaşılır, zirvede nasıl kalınır’ soruları ve kaygıları, uygulanacak antrenman yöntemlerinin belirlenmesinde ve uygulanmasında oldukça önemlidir (Duyul, 2008). İnsanların fiziksel ve fizyolojik kapasitelerinin tespiti ve bu tespitlerin antrenman programına yön vermesi sporda başarının elde edilmesinin koşullarından biridir(Aslan 2015).Bu bağlamda sporda antrenman bilgisinin önemi ön plana çıkmaktadır. İnsanların fiziksel kapasitelerinin değerlendirmeye alınıp uygun antrenman yöntemleri ile geliştirilmesi antrenman bilimlerinin temel kurallarından biridir. Bu nedenle sporla antrenman bilimleri ayrılamaz bir bütündür.

Aşağıda verilen ifadeler teknolojinin gelişmesi ile beraberinde sporun gelişimine katkı sağlayan antrenman yöntemlerinin, insan vücudunun üzerinde oluşturduğu bir takım gelişim etkileri açıklamaya çalışmaktadır. Bu değişimi sağlayan en önemli etkilerden birisi de motorik özelliklerin beraberinde getirdiği kuvvet parametresidir.

2.1.Motorik Özellikler ve Geliştirilmesi

İnsanlar yaşamlarını daha sağlıklı ve kaliteli şekilde sürdürebilmek için harekete etmeye ihtiyaç duyarlar (Hürmüz, 2011). Bu ihtiyacın sistemli olarak giderilmesi de spor aracılığı ile olmaktadır. Sporda yüksek performans düzeyinde erişmek birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlisi insanların motorik özellikleridir.Motorik özellikleri oluşturan parametreler; dayanıklılık, kuvvet, beceri koordinasyon, esneklik, ve çeviklidir. Performansın maksimum seviyede ortaya konulabilmesi için motorik özelliklerin önemi büyüktür. Öyle ki bu motorik

özellikler maksimum seviyeye ulaşılmazsa, tam olarak bir performans gerçekleştirilemez. Motorik özellikler fiziksel kapasitenin ortaya konmasında en önemli kriterdir.

İnsanların fiziksel, fizyolojik ve motorik kapasitelerini ortaya koymaları için, amacına uygun bir antrenman yöntemi planlamaları gerekmektedir. Sporda başarıya ulaşmak ve bu başarının devamlı olmasını sağlamak için en önemli yol; plan, program dahilinde çalışmak ve antrenmanı en üst seviyede uygulamaktır. Motorik özelliklerin geliştirilmesi için de etkili performans test programları ile tespit edilip belirli antrenman yöntemi uygulanmalıdır (Çimen 1996).

Antrenman bilimleri ve motorik özellikler arasındaki ilişki, performansın değerlendirilmesinde geniş yer tutar. Bundan dolayı motorik özelliklerin en önemli bir parçası olan kuvvet yetisinin geliştirilmesi gerekmektedir (Göksu 2003).

Çalışmamızın ana konularından olan kuvvet kavramı ve kuvvetin geliştirilmesi bu bölümde bahsedilmiştir.

2.2.Kuvvet Yetisi

Kuvvet, bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme veya söz konusu direnç karşısında belirli düzeyde dayanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Hekim, 2015). Ayrıca, içsel ve dışsal direnmelere karşı koymayı sağlayan sinir-kas yeteneği olarak da tanımlanabilir. Sporcunun üretebileceği en yüksek kuvvet, hareketin biyomekaniksel özelliğine ve ilgili kas gruplarının kasılma büyüklüğüne bağlıdır (Gürol, 2013).

Bireylerin fiziksel anlamda istenen seviyeye ulaşmaları için kuvvet gelişimi sporda önemli faktörlerden birisidir. Kuvvet, fiziksel aktivitelerle geliştirilebilen motorik özelliklerden bir tanesidir. Gerek sağlıklı bir yaşam için gerekse sportif performansı geliştirmek için kuvvet, insan yaşantısında önemli rol oynamaktadır. Sporla beraber yapılan kuvvet egzersizleri yağsız vücut kütlelerinin artmasını ve vücut yağ yüzdesinin azalmasını sağlamaktadır.

Spor aktivitelerinin temel ögesi olan kuvvet, bireylerin günlük yaşantılarını etkili ve verimli geçirmelerini sağlar. Enerji metabolizmasının çalışması kastaki kasılmanın kas içi ve kaslar arası uyumu, kas kütesinin vücut ağırlığına oranı, ve duygusal stresler kuvvetin oluşmasında ve sportif hareketlerde kuvvetin kullanılmasını meydana getiren faktörlerdir (Bayraktar ve ark., 2009).

Kuvvet denildiğinde akla kasların kasılması geldiği gibi bu kaslarda meydana gelen kasılma çeşitleri ve aynı zamanda kaslarda kasılmaya bağlı olarak gelişen kuvvet türleri vardır. Bu nedenle kuvvet türüne ve kasılma çeşitlerine göre ayrılır.

Kas kuvveti; bir kas tarafından maksimum kuvvet veya gerilim meydana getirebilme becerisidir. Kas gücü; bir kuvvet veya gerilimi istenen bir hızda maksimum meydana getirebilme becerisidir. Kas enduransı; kas kuvveti veya gücünde belirli bir kas kontraksiyonu miktarının üzerinde meydana gelen azalmadır (Kutukçu, 2014).

Alanyazında kuvvet genel kuvvet, özel kuvvet, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, elastik kuvvet, patlayıcı kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak çeşitlendirilir.

Genel kuvvet; herhangi bir spora yönelme olmadan bireyin yaşantısında her yönde kullandığı kasların kuvvetidir. Genel kuvvet kuvvet programlarının tümünün temelidir. Spora yönelen bireylerin ilk zamanlarda yoğunlaşması gereken ve büyük bir çaba sonucu geliştirilebilen önemli bir unsurdur. Özel kuvvet; herhangi bir spor dalına yönelik olan kuvvettir. Özel kuvvete spor branşının karakterine özgü olan kuvvet de diyebiliriz. Günümüzde sporun gerektirdiği kuvvet tek yönlü değil birçok özelliğin bir araya gelmesiyle ortaya çıkar.

Maksimal kuvvet; sınır kas sisteminin istemli kasılması sonucu kaldırabileceği en büyük ağırlığın kaldırılması olarak düşünülür. Çabuk kuvvet; sınır kas sisteminin bir dirence karşı büyük bir hızla kasılması ve hareketi en kısa sürede gerçekleştirmesidir. Elastik kuvvet; bir kasın eksantrik kasılmasının hemen arkasına

konsantrik bir kasılma ile sergilemiş olduğu, kısa süre içinde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasıdır. Patlayıcı kuvvet; çok kısa bir süre için kasın kasılması ile yüksek miktarda kuvvet üretebilme yeteneğidir. Kuvvette devamlılık; tüm organizmanın yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği veya kapasitesi olarak tanımlanır (Cihan, 2002).

İzometrik kasılma; kas kasılması sırasında direncin hareketsiz kalması ve kasın kasılma sırasında boyunda bir değişim olmaması durumudur. İzotonik kasılma; kasılma sırasında kas boyunda değişim olması durumudur. İki çeşittir: konsantrik ve eksantrik kasılma. Konsantrik kasılma; kasılma sırasında direnç kas grubunun ürettiği kuvvetten daha düşük olmasıdır. Kas boyunda kısalma meydana gelirken eklemden ve kemikte hareket oluşur. Eksantrik kasılma; kasılma sırasında kas boyunda uzama oluşur ve kasılma sırasında yer çekimine karşı koyulur. Eklemden ve kemikte hareket oluşur. İzokinetik kasılma; bir kas grubunun değişmeyen hızda tüm hareket genişliği içinde maksimal olarak kasılmasıdır. Kasılma sırasında kasılma hızı sabittir. Genellikle elektromekanik araçlarla uygulanabilir (Çağlayan, 2015). Elektrik akımlarıyla kas kasılması oluşturmanın mümkün olabileceği bilgisi ve sağlık bilimindeki ilk medikal çalışmalar 18. yüzyıla kadar uzanmaktadır (Kaçoğlu, 2014).

Kuvvet yetisi, performansın en üst düzeye çıkmasında önemli bir etkiye sahip olup, çeşitli antrenman yöntemleriyle geliştirilmesi gereken en önemli özelliklerimizin başında gelmektedir (Doğan, 2005). İnsanlar günlük yaşantılarında farklı nedenlerle karşılaştıkları yoğunluk sebebiyle zaman kazandıran ve düşük yoğunluktaki egzersizleri tercih etmektedirler. Bu nedenle teknolojinin de gelişmesiyle kuvvet antrenmanlarına belirleyici, etkin ve destek verici bir faktör olarak EMS (Elektromyostimulation) ile yapılan egzersizlere eğilimler artmaktadır. Son zamanlarda kuvvet antrenman yöntemlerinin vazgeçilmez bir parçası olan EMS motor sinirler aracılığıyla kas kasılmasının sağlanmasını ifade eder (Külcü ve ark., 2008). Bu konulardan yola çıkılarak EMS'nin kullanım alanları ve yararlarına yönelik bilimsel çalışmalarda kuvvet gelişimine daha çok yer verilmiştir.

2.3.Elektromyostimulasyon ve Kuvvet Gelişimi

Kuvvet antrenmanlarında performansın maksimal seviyeye ulaşması yönünde yapılan uzun süreli çalışmaların yerine alternatif bir yöntem olarak göze batan EMS destekli kuvvet antrenmanları ön plana çıkmaktadır.

EMS elektriksel kas stimulasyonu, istemsiz kas kasılmaları elde etmek için kas veya periferik sinirlere elektrik akımları uygulanması ile oluşmaktadır (Emilio ve ark., 2012).EMS aynı zamanda NEMS Nöromuscular Elektrik Stimulasyonu olarak da adlandırılmaktadır. Bununla birlikte NEMS, EMS' de olduğu gibi kasları kuvvetlendirir, performansı optimal seviyeye ulaştırır ve hareketsizlikten dolayı meydana gelen kasların erimesini (atrofiyi) engeller. Bu bağlamda EMS ve NEMS kas fibrillerinde ve kapiller sistemde yaptığı değişimlerle kas kuvvetinde artış sağlar (Külcü ve ark., 2008).

Elektriksel uyarılardan en fazla dokular sinirler, reseptörler ve iskelet kasları etkilendiği için elektriksel akımlarla yapılan egzersizlerde gelişim en çok ilgili membranlarda görülmektedir.

EMS özellikle rekabet sporlarında, kısa sürede kas kuvvetine ve kuvvet kazanımlarına ulaşmak için yararlı olmaktadır (Lombardi, 2013). Bu nedenle EMS geleneksel kuvvet antrenmanına yardımcı bir araç olarak kabul edilmiştir. Yani EMS ile kuvvet antrenmanının ortak antrenman olması ek olarak düşünülmelidir. Geleneksel kuvvet antrenmanı, ek ağırlık direnci nedeniyle 1 tekrar maksimum olarak tanımlanan maksimal istemli kasılmada (MVC) antrenman yoğunluğunu düzenler. EMS ise geleneksel kuvvet antrenmanının aksine, bir direnç veya ağırlık kullanmadan yapay kas kasılmasını harekete geçirir (Emilio ve ark., 2012). Buna bağlı olarak EMS programı yeni bir antrenman teknolojisidir.

Performansı geliştirmek için spor alanında kullanımı ise Rus araştırmacı Kots'un 1977 yılında Concordia Üniversitesindeki bir sempozyumda elektriksel akımlarla gerçekleşen kontraksiyonların maksimal istemli kontraksiyonlardan % 10 ile % 30 aralığında daha fazla izometrik kuvvet ürettiği ve EMS programlarının üst

düzy sporcularda % 30 ile %40 arasında kuvvet artışları sağladığı iddiasıyla popülerlik kazanmaya başlamıştır. Yapılan çalışmalarda sağlıklı bireylerde elektrik stimülasyonu ile elde edilen kas kuvveti artışının sadece egzersiz ile elde edilenden daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Kaçoğlu ve ark., 2014).

2.4.Elektromyostimulasyonun Rehabilitasyon ve Sağlık İlişkisi

EMS' nin sağlık alanında tedavi edici özellikleri vardır. Kan akımının düzenlenmesinde, kırıkların iyileştirilmesinin hızlanmasında, strese bağlı istem dışı idrar kaçırmının engellenmesinde, atrofinin geciktirilmesinde, ödem ve kontraktürlerin azaltılmasında, iskelet sisteminde oluşan ağrıların giderilmesinde, eklemlerdeki hareket açıklığının korunması ve artırılmasında rehabilitasyon ve tedavi amaçlı kullanılan bir yöntemdir (Paillard, 2008).

EMS kullanımında düşük vücut ağırlığı olanlar, kalp pili kullanımı, ağır kalp hastalığı, hipertansiyon ve hipotansiyon, dermatolojik hastalıklar, tüberküloz ve hamilelik riski olanlar yararlanabilmek için uygun görülmemektedir.

Elektromyostimulasyon terimi önceleri rehabilitasyon amaçlı kullanılırken kaslara elektrik akımı göndermesi nedeniyle yıllar içinde alanda gelişim göstererek yaygın olarak kullanılmaktadır. Kas gruplarının kuvvetini arttırmak için ABD de rehabilitasyon amaçlı yapılan egzersizler genellikle 8 ile 10 hafta dahil olmak üzere izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizler ile yapılır (Marquest ve ark., 2010).

Gelişim aşamalarından aktarılmasından sonra kullanım alanlarının spor alanında da zamanla arttığı görülmektedir. EMS kuvvet antrenmanları için mükemmel bir alternatif olduğunu kanıtlamıştır (Gondin, 2005).Spor alanında kullanılan elektromyostimülasyon (EMS) performans geliştirmek amacıyla kas dokularına ve motor noktalara deri üzerinden elektrik akımının rahatsız edici etkisinin en küçük seviyede olacak şekilde tasarlanmış bir şiddette elektriksel akımlarla kasları aktive etmeyi içeren bir yöntemdir.

Modern WB-EMS (Tüm vücuda uygulanan EMS) cihazlar farklı olarak hafif hareketler sırasında özel yoğunlukla aynı anda tüm ana kas gruplarını uyarır ve böylece giderek sağlık, güzellik ve fitness sektörü içinde uygulanır. WB EMS'nin zaman kazandırdığı ve vücut kompozisyonunu olumlu derecede etkilediği sık sık ifade edilmiştir. Nitekim EMS' nin olumlu etkileri son yıllarda yapılan çalışmalarda vücut kompozisyonu ve fitness parametreleri üzerindedir ve zaman kazandıran düşük yoğunluktaki egzersizler, fitness ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi olan egzersiz programları, giderek fitness endüstrisi tarafından teşvik edilmektedir (Paillard, 2012).

EMS'nin kısa sürede olumlu sonuçlar vermesi insanların ilgisini çekmektedir. Yukarıda da belirtildiği üzere EMS çeşitli sağlık sorunlarını tedavi ettiği gibi, aynı zamanda görsellik açısından vücudumuzda oluşan deformeleri de tedavi etmektedir. Bu deformelerden en önemlisi olan postür parametresidir.

3.1.Duruş Pozisyonları (Postür)

Duruş Pozisyonları ya da postür kavramı; gerilme (myotatik) refleksi ile sağlanan ve yerçekimine karşı korunan vücut duruşunu ifade etmektedir. Herhangi bir vücut segmentinin yer çekim vektörüne göre yönünü belirleyen ve herhangi bir anda vücut öğelerinin göreceli dizilimini oluşturan postür, o anda çeşitli eklemlerde pozisyonların karmaşık bağlantısından oluşmaktadır (Şimşek 2011).

Postür, kendi içerisinde aktif ve inaktif olmak üzere iki şekilde incelenmektedir. İnaktif postür, dinlenmek veya uyumak için alınan postür şekilleridir. Aktif postür ise, dik duruş ve hareketler sırasında oluşan duruşlardan oluşmaktadır. Bu postürleri devam ettirmek için birçok kasın birbiriyle bağlantılı bir şekilde çalışması gerekir. Bu kasların çalışması da, statik ve dinamik şeklinde gerçekleşir (Karakuş ve ark., 2006).

3.2.Dinamik-Statik Postür

Dinamik postür vücut hareket halindeyken yada herhangi bir harekete başlamadan önceki pozisyonudur. Statik postür ise vücudun dik, mümkün olduğu kadar rahat ve sabit konumdaki duruşu demektir (Kaya, 1991).

Postür fiziksel aktiviteler için önemli bir unsurdur ve postürü etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunların en başında kalıtım, ırk ve cinsiyet gelmektedir. Mevsimler, yenilen yiyecek ve içecekler yani beslenme, bireylerin içinde bulunduğu psikolojik ve sosyo ekonomik durum, insanların sevinçleri kaygı düzeyleri, yorgunluk ve buna bağlı olarak uyku düzenleri, uygunsuz yatak seçimleri, en önemlisi kırıklar, eklem açılarında oluşan bozuklukların yanı sıra küçük yaştan itibaren yapılan spor branşının branşa özgü duruşları neticesinde elde edilen duruş alışkanlıkları, küçük yaşta ağırlık kaldırmalarıdır (Kocaoğlu, 2015).

İnsanların vücut pozisyonları genellikle küçük yaştan itibaren oluşmaya başlar ve zamanla kalıcı hale gelir. Bu vücut pozisyonları sağlık açısından önemli olduğu gibi bununla birlikte görsellik açısından da önemlidir. Bu görsellikleri iki ve kötü postür olarak ele alabiliriz. İyi postür, minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. Kötü postür ise amaca tam olarak hizmet etmeyen kasların, gereksiz miktarda kasılmasına neden olan postürdür (Abaraoglu, 2015).

İyi postür; anterior, posterior ve lateral planda vücut kısımlarını bir çekül hattı veya hayali çizgi etrafında karşılaştırması ile saptanır. Bu çizgi üzerinde vücut kütlesi dengede kabul edilir. İyi postürün lateralden bakıldığında, standart referans çizgi lateral malleolün, diz eklemi orta çizginin ve sakroiliak ekleminden hemen önünde, büyük trokanterden, lomber kaburga cisimlerinden, omuz ekleminden, servikal kaburga cisimlerinden ve kulak memesinden geçmektedir (Kayapınar, 2007)(Şekil 1.1).

Kötü postürde sarkık postür; baş öne çıkıktır. Omuzlar öne doğru yuvarlaklaşmıştır. Bel oyuntusu artmıştır. Kalçalar geriye doğru çıkıktır. Askeri postür; baş geridedir. Omuzlar arkaya çekik ve gergindir. El girintisi artmıştır. Dizler

kilitlidir. Gevşek oturma postürü; üst sırt aşırı yuvarlaktır. Baş öne çıkıktır. Alt sırt (bel) arkaya doğru yuvarlaklaşmıştır (Şekil 1.2)



Şekil.1.1. İyi postür



Şekil.1.2. Kötü postür

3.3.Postüral Bozukluklar

Postüral bozukluklardan en sık rastlananları arasında; omurganın lateral eğriliği olan skolyoz, omurganın öne doğru dorsal eğriliği olan kifoz, ayak longitudinal arkının azalması olarak ifade edilen pes planus ve halluksvalgus sayılabilir (En, 2014).

3.4.Pes planus (düztaban)

Pes planus ayağın medial longitudinal arkının çökmesi veya kaybıdır (En, 2014).

3.5.HalluksValgus

HalluksValgus, ayak başparmağının ayak orta hattına doğru metatarsofalangeal eklemden itibaren deviasyondur (En, 2014).

3.6.Lordoz

Lumbal bölgede iç bükeyliği arkaya bakan fizyolojik eğriliğin artmasına lordoz denir. Yandan bakıldığında bel çukurluğunun artması ile anlaşılır. Kadınlarda lordoz artışı genellikle normaldir. Ön karın duvarı kaslarının zayıflaması ve sarkık karın gibi durumlarda lordoz gelişebilir (Öcal, 2012).

3.7.Kifoz

Omurgaya yandan bakıldığında dorso-lumbal bölgede 'S' şeklinde bir eğrilik görülür. Dorsal bölgede eğriliğin iç bükey yönü öne, lumbal bölgede ise arkaya bakar. Dorsal bölgede eğriliğin düzenli bir şekilde artmasına kifoz denir. Kifoz mobil veya sert olabilir. Mobil kifoz genellikle duruş bozukluğuna veya kas zayıflığına bağlı olur (Öcal, 2012).

3.8.Skolyoz

Skolyoz genel anlamda omurganın yana olan eğikliğidir. Kinezyolojik olarak tanımı ise omurganın frontal düzlemde, sagittal eksen etrafındaki lateral fleksiyonu ile birlikte horizontal düzlemde, vertikal eksen etrafındaki rotasyonudur (Şener 1981).

Postür analizinde standart bir yöntem yoktur. Son 10 yılda ayakta duruş esnasında postür analizinin daha ölçülebilir yapılmasını sağlayan pek çok yöntem geliştirilmiştir. Teknolojideki son gelişmeler, düşük doz X-ray tarayıcılar ve fotoğraf üzerinden bilgisayarlı sistemler gibi, güvenilirliği oldukça yüksek ve uygulaması kolay yöntemlerin gelişmesine olanak sağlamıştır (Brink 2011).

Postür kuvvetle beraber kendini ortaya koyar. Bu nedenle postür ve kuvvet birbirinden ayrılmaz bir bütündür. Her iki parametrede birbirlerini destekleyerek gelişim göstermektedir. İnsanlar gelişen teknolojinin de beraberinde getirdiği spor alanındaki gelişmelerden faydalanmak için çeşitli antrenman yöntemlerine başvurmaktadırlar. Kuvvet antrenmanlarının tek başına yeterli olmadığı durumda destekleyici bir parça olarak EMS ile yapılan antrenman yöntemi insanların tercihine sunulmaktadır.

BÖLÜM III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma grubuna ve onlara uygulanan testler ile elde edilen verilerin analizi açıklanmaya çalışılmıştır.

4.1.Araştırma Grubu

Bu araştırmaya ortalama Ankara ilindeki spor merkezindeki yetişkinlerden daha önce her hangi bir spor yapmamış sedanter 18 bayan ($X_{\text{yaş}}38,1 \pm 2,84$ yıl) katılmıştır.

4.2.Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırma grubundan elde edilen verilerin hangi araçlarla ölçüldüğü açıklanmıştır.

4.2.1.Vücut Ağırlığı Ölçümü

EMS antrenman programının öncesi ve sekiz çalışma sonrası sonrasında sedanterlerin vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi ve vücut ağırlık ölçümleri TANİTA (2012) ile ölçüldü.

4.2.2.Boy Uzunluğu Ölçümü

EMS antrenman programının ilk antrenmanından önce boy uzunluklarını ölçmek için kayan kaliper ile denekler ayakta dik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kayan kaliper başlarının üzerine dokunacak şekilde ayarlanıp uzunluk 1mm hassasiyetle ölçüldü.

4.2.3.EMS Cihazı

EMS (mihabodytec) cihazı 2007 yılında piyasaya çıkan 40 yılın üzerinde fitness teknolojisi üretim tecrübesine sahip GmbH tarafından geliştirilmiştir.

EMS (mihabodytec), agonist ve antagonist ile beraber daha derinde yer alan kaslar eş zamanlı olarak elektrik impulsları ile uyarılır. Bu uyarılma şekli uygulama ceketini ve elektrotlar sayesinde; bacak, kalça karın, göğüs, bel, sırt, omuz ve kol

kaslarını ihtiyaca göre aynı anda veya ayrı ayrı çalıştırılarak gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda hem belirli kas grupları hedefli olarak, hem de vücudun tamamı korunmalı ve verimli bir şekilde çalıştırılabilmektedir. Ceket ve elektrodlar her kişiye ve bedene göre hazırlanmıştır.

4.3.Verilerin Toplanması

Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu alınan sedanterlerin VKİ değerleri bulundu.

4.3.1.Core Kuvvet Ölçümü

EMS antrenman programının ilk antrenman öncesi ve sekizinci çalışmanın son antrenman öncesinde deneklere toplamda 3 dakikalık 8 hareketten oluşan core kuvvet testi uygulandı (Ek 1).

4.3.2.Duruş Pozisyonu (Postür) Ölçümü

EMS antrenman programının antrenman periyodu öncesi ve sekiz çalışmalık antrenman periyodu sonrasında PostureScreen Mobile programı kullanılarak deneklerin duruş pozisyonlarının eksene olan uzaklığı tespit edilmesi için toplam olarak 60 resim ayakta anterior ve lateralis yönde alındı. Resimlerin örneklem büyüklüğü ve sayısı ilgili literatüre dayanarak seçildi. Resimler deneklerden ayakta duruş pozisyonunda anatomik noktaların görünürlüğünü sağlamak için ilgili kıyafette alındı. PostureScreen Mobile programı ile eksenden olan uzaklığa inch değeri cinsinden elde edildi.

Kamera (samsung T230 markası) 90 derece aynı mesafede açılar ile tripodlar üzerine yerleştirildi. Kamera denekten 1.9 metre uzaklıkta idi. Kamera deneğin anatomik düzlemlerine dik olarak ayarlandı. Kameranın zoom görüntü ekstremitesinde herhangi bir bozulmayı en aza indirmek için boş alan yaklaşık 0.5 metre olarak ayarlandı.

4.3.3.EMS Antrenman Programı

EMS antrenman programında cihaz üzerinden ayarlanabilen akımın verilme oranı Titreşim sıklığı, Titreşim Genişliği sistemli olarak değiştirilerek antrenman şiddetleri belirlendi.

Cihaz üzerinden ayarlanan akımın titreşim sıklığı ve titreşim genişliği değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. EMS üzerinden ayarlanan akımın titreşim sıklığı ve titreşim genişliği değerleri.

	Titreşim Sıklığı	Titreşim Genişliği
Kuvvet Max. 20 dakika	85 Hz	350 ps (mikrosaniye)
CardioMax. 20 dakika	7 Hz	35 ps
Dinlenme Max. 10 dakika	100 Hz	150 ps

Araştırma grubuna sekiz çalışmalık haftada 2 gün aralıklarla toplam 20 dakikadan oluşan EMS (mihabodytec marka) antrenman programı uygulandı.

Yirmi dakikalık EMS antrenman programı çalıştırdığı bölge, hareket çeşitliliği ve titreşim sıklığı tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Yirmi dakikalık EMS antrenman programı çalıştırdığı bölge, hareket çeşitliliği ve titreşim sıklığı.

KUVVET ANTRENMAN PROGRAMI										
SÜRE	BÖLGE	HAREKET	1. ANTRENMAN	2. ANTRENMAN	3. ANTRENMAN	4. ANTRENMAN	5. ANTRENMAN	6. ANTRENMAN	7. ANTRENMAN	8. ANTRENMAN
6	BACAK&KALÇA	SQUAT	65	67	70	75	83	88	95	99
		SQUAT LUNGE	68	70	72	76	81	83	89	91

DAKİKA		SQUAT KAPAMA	69	71	74	78	80	85	88	90
6 DAKİKA	ABDOMİNAL-OBLİC& TRAPEZİUS	HARAKİRİ	75	76	78	80	85	88	90	95
		DİZ-DİRSEK	68	70	71	72	79	85	88	92
		OBLİC ÇALIŞMASI	68	69	70	73	74	75	85	88
		SIRT	70	75	80	85	88	90	95	99
3 DAKİKA	KOL-PECTORALİS MAJÖR	GÖĞÜS PRESS	75	70	71	72	75	80	81	82
		BİCEPS	45	46	46	48	50	52	54	55
		TRİCEPS	45	46	46	48	50	52	54	55
		ORTALAMA	64,8	66	67,8	70,7	74,5	77,8	81,9	84,6
CARDİO ANTRENMAN PROGRAMI										
2 DK	BACAĞ&KALÇA	KOŞU	78	82	85	86	88	90	95	99
		KETLE	78	82	85	86	88	90	95	99
		KETLE BERRY	78	82	85	86	88	90	95	99
2 DK	KARIN-OBLİC& SIRT	DİZ ÇEKME	80	82	82	84	86	88	90	97
		DİZ-DİRSEK	80	82	82	84	86	88	90	97
		SAĞLIKTOPU+OBLİC	85	85	86	88	89	90	92	96
		SIRT	88	90	92	94	94	97	98	99
1 DK	KOL&GÖĞÜS	PLANK	88	90	92	94	94	97	98	99
		DUMBEL+BİCEPS	50	51	51	52	54	58	60	60
		DUMBEL+TRİCEPS	50	51	51	52	54	58	60	60
		ORTALAMA	75,5	77,7	79,1	80,6	82,1	84,6	87,3	90,5

Araştırma grubuna uygulanan her yirmi dakikalık EMS antrenmanı bitiminde 5 dakika mat üzerinde dinlenme süresi verilmiştir.

4.3.4. Verilerin Analizi

Araştırma grubundan elde edilen verilerin ortalama ve standart sapmaları hesaplandı. Antrenman uygulamasının başında ve sonunda ön test ve son testler arasındaki farklılığın tespiti için SPSS 17.0 paket istatistik programında eşleştirilmiş “t” testi ile 0.05 anlamlılık seviyesinde değerlendirildi.

BÖLÜM IV. BULGULAR

Bu bölümde, elektromyostimülasyon antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinden elde edilen ön-test son-test verilerine göre bulgular ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlara yer verilmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının vücut ağırlığı ortalama puanları ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. EMS Antrenmanlarının Vücut Ağırlığı Ortalama Puanları Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	69,511	12,857	13,805	8	,000
Son Test	18	66,511	12,497			

Tablo 3 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test vücut ağırlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının vücut ağırlıkların düşürmede etkili olduğu belirlenmiştir [$t_{(8)}=13,805$, $P<0,05$].

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının vücut kitle indeksi ortalama puanları ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. EMS Antrenmanlarının Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	25,756	4,961	16,831	8	,000
Son Test	18	24,683	4,976			

Tablo 4 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test VKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının VKİ'yi arttırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMSantrenmanlarının baş duruş pozisyonunun eksene olan uzaklığına (İnch) ait ortalama puanları ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. E.M.S. Antrenmanlarının Baş Duruş Pozisyonunun eksene olan uzaklığına (İnch) ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	2,412	1,202	2,838	8	,022
Son Test	18	1,504	,662			

Tablo 5 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test baş duruş pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının baş duruş pozisyonunu eksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının omuz duruş pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait (İnch) değerleri ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. EMS Antrenmanlarının Omuz Duruş Pozisyonunun eksene olan uzaklığına (İnch) ait değerleri Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	2,396	1,309	2,645	8	,029
Son Test	18	2,051	,961			

Tablo 6 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test omuz duruş pozisyonu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının omuz duruş pozisyonunu eksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının sternum duruş pozisyonunun eksene olan uzaklığına (İnch) ait değerleri ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. EMS Antrenmanlarının Sternum Duruş Pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait (İnch) değerleri Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	1,449	1,309	5,665	8	,000
Son Test	18	1,385	,961			

Tablo 7 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test sternum duruş pozisyonu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının sternum duruş pozisyonunu eksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının kalça duruş pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait (İnch) değerleri ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. EMS Antrenmanlarının Kalça Duruş Pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait (İnch) değerleri Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	3,630	2,098	3,706	8	,006
Son Test	18	3,282	1,941			

Tablo 8 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test kalça duruş pozisyonudeğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının kalça duruş pozisyonunueksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrasıEMS antrenmanlarının kalça yan duruş pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait(İnch)değerleri ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. EMS Antrenmanlarının Kalça Yan Duruş Pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait (İnch) değerleri Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	7,793	3,733	2,337	8	,048
Son Test	18	4,201	2,543			

Tablo9 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test kalça yan duruş pozisyonudeğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının kalça yan duruş pozisyonunu eksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının diz yan duruş pozisyonu eksene olan uzaklığın İnch cinsinden değerlerine ait ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. EMS Antrenmanlarının Diz Yan Duruş Pozisyonunun eksene olan uzaklığına ait(İnch) değerleri Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	8,356	6,508	4,573	8	,002
Son Test	18	6,818	6,162			

Tablo10 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test diz yan duruş pozisyonudeğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının diz yan duruş pozisyonunu eksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının baş yan duruş pozisyonunueksene olan uzaklığına ait(İnch) değerleri ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. EMS Antrenmanlarının Baş Yan Duruş Pozisyonunueksene olan uzaklığına ait(İnch) değerleri Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	12,724	7,199			
Son Test	18	8,294	4,860	3,549	8	,008

Tablo 11 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test baş yan duruş pozisyonudeğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir.Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının baş yan duruş pozisyonunueksene yaklaştırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının core bölgesi değerlerine ait ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. EMS Antrenmanlarının Core Bölgesi değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	70,888	36,984			
Son Test	18	106,00	60,328	-3,292	8	,011

Tablo12 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test core bölgesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının core bölgesini kuvvetlendirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubuna uygulanan sekiz çalışma öncesi ve sonrası EMS antrenmanlarının vücut yağ oranı değerlerine ait ön test-son test t-testi sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13.EMS Antrenmanlarının Vücut Yağ Oranı değerlerine ait Ön Test-Son Test T-Testi sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	T	Sd	P
Ön Test	18	31,344	8,819	6,338	8	,000
Son Test	18	29,675	8,822			

Tablo 13 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan EMS antrenmanlarının ön test ve son test vücut yağ oranı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bir başka deyişle EMS antrenmanlarının vücut yağ oranını düşürmede etkili olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM V. TARTIŞMA

Elektromyostimülasyon antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine göre incelendiği çalışmanın bu bölümünde bulgulardan esas alınarak ulaşılan sonuçlara ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Deley ve Babault'un(2014) sağlıklı erkekler üzerinde yapmış olduğu çalışmada 6 haftalık düşük frekanslı (10 Hz) EMS antrenmanının solunum dolaşım ve kalp sistemleri üzerindeki etkilerine bakılmış; çalışmanın sonucunda da düşük frekanslı EMS antrenmanının kas kuvvetinde ve aerobik kapasitede gelişme olduğu sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamızda sekiz çalışma sonrası EMS antrenmanının core kuvveti etkisine bakılmış ve core kuvvetinde önemli ölçüde anlamlı gelişme gözlemlenmiştir. Deley ve Babault (2014)'ün çalışmasıyla araştırmamız paralellik göstermektedir.

Son ve arkadaşlarının(2014) yapmış olduğu çalışmada sürekli pasif harekette nöromusküler elektrik stimülasyonunun istemsiz eksantrik kasılmanın m.bicepsbrachi kaslarına etkisi araştırılmış ve 24-29 yaşları arasındaki erkeklere yaptıkları bu çalışmada 12 haftalık antrenmandan sonra ilk performansa kıyasla izometrik dirsek fleksiyonunda önemli ölçüde %23 oranında artışlar gözlemlenmiş ve antrenmanlı grubun bicepsbrachii kalınlığı yaklaşık olarak %8 oranında artarken maksimum istemli kasılmada ise %16 oranında artış gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise sekiz çalışma sonrası EMS antrenmanının core kuvveti üzerinde etkisine bakılmış ve önemli ölçüde artış gözlemlenmiştir. Son ve arkadaşlarının (2014) çalışmasıyla araştırmamız paralellik göstermektedir.

Kastner ve ark. (2015) yapmış oldukları çalışmalarında EMS antrenmanlarının kreatinkinaz aktivitesine etkisini 2 tane genç profesyonel futbolcularda incelemişler ve sonuç olarak kreatinkinaz aktivitesinde önemli artışlar bulmalarıyla beraberinde EMS antrenmanlarının yanında kuvvet antrenmanı ile desteklenmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir. Wirtz ve arkadaşlarının(2016) yapmış

olduğu bir çalışmada ise EMS antrenmanında yapılan squat egzersizlerinin kuvvet sürat ve sıçrama performansı üzerindeki etkisi incelenmiş linear sprint için herhangi bir değişiklik olmamiş fakat bacak kuvvetinde, sıçrama performansında ve çeşitli srat hareketlerinde gelişmeler gözlemlenmiştir. Bu iki çalışma araştırmamızla paralellik gösterdiği ve EMS antrenmanlarının kuvvet parametrelerinde anlamlı değişiklikler olduğunu göstermektedir.

Felder (1994)'in EMS nin kuvvet türleri üzerine yapmış olduğu çalışmada sedanterler ile sporcular üzerinde kuvvet, maksimal kuvvet ve patlayıcı kuvvet etkilerine bakılmış çalışmanın sonucunda ise EMS nin kuvvet ve patlayıcı kuvveti arttırdığını gözlemiştir. Özellikle spor sakatlanmalarından sonra ve rehabilitasyon amaçlı EMS önemli bir antrenman yöntemi olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmamızda EMS antrenmanları kuvvet parametrelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılarak Felder (1994)'nin yapmış olduğu çalışma ile rtmektedir.

Karabay ve ark. (2016) yapmış oldukları çalışmada postural kontrol antrenmanlarının oturan serebralpalsili ocuklarda KT (Kinesio Bantlama) ve NEMS etkilerini karşılaştırmışlar, dört hafta içerisinde NEMS' ninkifoz ve oturma pozisyonu üzerinde daha etkili olduğu sonuca varmışlardır. Bizim alışmamızla Karabay ve ark'nın (2016) paralellik gösterdiği kısım ise EMS antrenmanlarının duruş pozisyonu olan postralkontrolu anlamlı yönde etkilemesidir.

Kemmlerve ark. (2013) yapmış oldukları çalışmada sarkopenia ve karın bölgesi yağlanması olan kişilerde EMS nin kas kütlesi ve karın yağ kütlesi üzerindeki etkisini araştırmışlar ve sonucunda sarcopenia ve karın bölgesi yağ birikimi parametreleri üzerinde olumlu etkiler gözlemişlerdir. Çalışmamızda EMS antrenmanlarının vücut yağ yüzdesinde olumlu etkiler gözlemledik. Bu bağlamda çalışmamız Kimmler ve ark.'nın (2013) alışmaları ile paralellik göstermektedir.

Kimmler ve ark. (2010), postmenopozal kadınlarda dinlenik metabolizma hızı, vücut kompozisyonu ve maksimum kuvvette EMS' nin etkilerini araştırdıkları

alışmalarında 14 hafta boyunca yirmi dakika dinamik egzersizler yaptırtarak dinamik kuvvet egzersizlerinde yağsız vücut kitesini ve maksimum kuvveti koruduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda ise kuvvet ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı değişiklikler gözlemlenmektedir.

BÖLÜM VI.

SONUÇ

Sonuç olarak sekiz çalışma sonrası EMS antrenmanlarının vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi, duruş pozisyonları (baş duruş, omuz duruş, stenum duruş, kalça duruş, kalça yan duruş, diz yan duruş, baş yan duruş pozisyonları) ve core bölgesinde etkileri olduğu görülmüştür. Elektromyostimülasyon antrenmanları kuvvette core bölgesine etki ederken, postürde skolyoz, lordoz ve kifoz gibi bozuklukları tedavi etmektedir diyebiliriz.

BÖLÜM VII.

KAYNAKLAR

- Aras Ö, Karaduman A, Yılmaz Ö, Başoğlu B. (2005). Nöromusküler Hastalıklarda Elektrik Stimülasyonunun Kas Kuvveti Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Fیزیyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi. Cilt 16, Sayı 45-50.
- Aslan, C., Hürmüz Koç, H., Karakollukçu, M.,(2015). Voleybol 1. Liginde Oynayan Erkek Sporcuların Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik Ve Motorik Özelliklerinin Belirlenmesi, İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, (3), 1-13.
- Aslan, D.,Gürtan, E., Hacım, A., Karaca, N.,Şenol, E., Yılıırım, E. (2003). Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara’da Eryaman Sağlık Ocağı Bölgesi’nde Bir Lisenin İkinci Sınıfında Okuyan Kız Öğrencilerin Beslenme Durumlarının ve Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirmeleri , C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, (2), 55-62, Ankara.
- Baltacı, G., Düzgün, İ. (2008). Adolesan Ve Egzersizsiz, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.
- Bayraktar, B., Kurtoğlu, M. (2009). Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi Ve Arttırılması, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi spor Hekimliği ve Anatomi Anabilim Daları, İstanbul.
- Biçer, Y., Savucu, Y., Kutlu, M., Kaldırımçı, M., Pala, R. (2004). Güç Ve Kuvvet Egzersizlerinin Zihinsel Engelli Çocukların Hareket Beceri Ve Yeteneklerine Etkisi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu-İstanbul.
- Brink, Y.,Louw Q., Somers K. (2011). TheQuality Of Evidence Of PsychometricProperties Of Three-DimensionalSpinalPosturemeasuringInstruments, BmcMusculoskeletalDisorders, 471-2474, 12/93.
- Cihan H. (2002). Maksimal Kuvvet Antrenmanının BilateralDeficit Üzerine Etkisinin Araştırılması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Trabzon.

- Çağlayan A, (2015). Genç Erkek Futbolcularda Dinamik Denge Uygulamalarının Pliometrik Antrenmanlara Göre İzokinetik Kas Kuvveti, Pozisyon Hissi Belirleme ve Top Sürme Becerisi Üzerine Etkisi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.
- Deley, G., Babault, N. (2014). Could Low Frequency Electromyostimulation Training Be An Effective Alternative To Endurance Training?, An Overview In One Adult. J, Sport Sci Med, 1:13(2):444-50.
- Demir M., Filiz, K., (2004). Spor Egzersizlerinin İnsan Organizması Üzerindeki Etkileri, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, Cilt 5 Sayı 2.
- Dilek, D., Ferhan Cantürk, F., Alaylı, G. (2005). Diz Osteoartritinde Biofeedback Yardımlı İzometrik Egzersiz İle Elektrik Stimülasyon Programının Kuadriseps Gücüne Etkisinin Karşılaştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Cilt 5, Sayı 19.
- Doğan, A., Selimoğlu S. (2005). Kuvvet Antrenmanı Sonrasında Uygulanan Esneklik Çalışmalarının Kuvvet Gelişimi Üzerindeki Etkisi, Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 7, Sayı 2.
- Duyul Albay, M., Tutkun, E., Ağaoğlu, S., Abdullah Canikli, A., Albay, F. (2007). Hentbol, Voleybol Ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik Ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi, Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, (1), 13-20.
- Emilio, J., Lopez, M., Martinez, E., Contreras, F., Sanchez, A., Amat, A. (2012). Effects Of Electrostimulation And Plyometric Training Program Combination On Jump Height In Teenage Athletes, Journal Of Sports Science And Medicine, (11), 727-735.
- En E. (2014). Farklı Spor Branşlarındaki Elit Sporcular Ve Sedanterlerde Postür Analizi, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Ercidoğan Ö. (2012). Travmatik El Yaralanmalı Olgularda Maliyet Analizi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Pamukkale.

- Erdemir İ. Farklı Spor Branşlarındaki Elit Sporcular ve Sedanterlerde Postür Analizi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Gondin, J., Guette, M., Ballay, Y., Martin, A. (2005). Electromyostimulation Training Effects On Neural Drive And Muscle Architecture, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1291/0.
- Gürol B., Yılmaz İ. (2013). İzokinetik Kuvvet Antrenmanı, *Spor metre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt1, Sayı 11-1.
- Hekim, M., Hakan H. (2015). Çocuklarda Kuvvet Gelişimi Ve Kuvvet Antrenmanlarına Genel Bakış, *Güncel Pediatri Dergisi*, Cilt 13, Sayı 110.
- Kaçoğlu C, M. Kale M. (2014). Elektriksel Kas Uyarılarına Karşı Tolerans Gelişimi, *Anadolu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi*, Cilt 4.
- Karabay , İ., Doğan, A., Ekiz, T., Köseoğlu, B., Ersöz, M. (2016). Training Postural Control And Sitting In Children With Cerebral Palsy: KinesioTaping Vs. Neuromuscular Electrical Stimulation, *Complementary Therapies In Clinical Practice*, (24), 67-72.
- Karabıçak Ö. (2014). Ayaş İlçesindeki Adölesanlarda Fiziksel Aktivite Düzeyinin Postür, Ağrı Ve Anksiyete Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protez-Ortez-Biomekanik Programı, Doktora Tezi, Ankara.
- Kastner. A., Braun, M., Meyer, T. (2015). After Training With Electromyostimulation By Young Professional Soccer Players, *Clin J Sport Med*. (6), 71-3.
- Kaya Y. (1991). Sportif Hareketlerin Postür Üzerine Etkileri, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kayapınar F. (2007). Örnek Pilot Çalışma Programının Okul Öncesi Çocuklarının Antropometrik, Postür Ve Fiziksel Uygunluk Düzeylerine Olan Etkisinin Araştırılması, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Kemal, G., Saygın, Ö., Karacabey, K., Gelen, E. Tenisçiler İle Voleybolcuların Bazı Fiziksel Uygunluk Özelliklerinin Karşılaştırılması, *E Journal Of New World Sciences Academy*, (3), 220-235.

- Kemmler, W., Schliiffka, R., Mayhew, JL., Stengel S. (2010). Effects of whole-body electromyostimulation on resting metabolic rate, body composition, and maximum strength in postmenopausal women: the Training and ElectroStimulation Trial, *J Strength Cond Res.*, (7), 1880-7.
- Kemmler, W., Stengel S. (2013). Whole-Body Electromyostimulation As A Means To Impact Muscle Mass And Abdominal Body Fat In Lean, Sedentary, Older Female Adults: Subanalysis Of The Test-11 Trial, *Clin Interv Aging*, (8), 1353-64.
- Kılınç F., Karakuş S. (2006) Postür Ve Sportif Performans, *Kastamonu Eğitim Dergisi* , Cilt 14, Sayı 1..Süleyman Demirel Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bölümü, Isparta.
- Kocaoğlu Y. (2015). Sedanter Bayanlarda Elastik Direnç Antrenmanlarının Postüral Kontrole Etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Külcü, D., Yanık, B., Gülşen, G., Gökmen, D. (2008). Diz Osteoartritinde Nöromusküler Elektrik Stimülasyonunun Ağrı Ve Fonksiyonel Parametrelere Etkisi Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Cilt 55, Sayı 111.
- Kütükçü E. (2014). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında Üst Ekstremitte Kas Kuvveti Eğitiminin Solunum Ve Periferik Kas Kuvveti, Günlük Yaşam Aktiviteleri Ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara.
- Lategan, L., Crafford, K., Sulıman, F., Govender, N. (2014). Electrical Muscle Stimulation (Ems) Training Of The Hamstrings, *African Journal For Physical, Health Education, Recreation And Dance*, 20(2:1), 439-452.
- Lombardi, G., Musco, S., Celso, M., Lerardi, A., Nelli, F., Corso, D., Popolo, G. (2013). Intravesical Electrostimulation Versus Sacral Neuromodulation For Incomplete Spinal Cord Patients Suffering From Neurogenic Non-

- ObstructiveUrinaryRetention, SpinalCordSocietyAllRightsReserved, 51, 571-578.
- Marqueste, T.,Messan, F., FrancoisHug, F., Laurin, J., Dousset, E., Grelot, L., Decherchi, P. (2010). Effect Of RepetitiveBiphasicMuscleElectrostimulation Training On VerticalJumpPerformances In FemaleVolleyballPlayers, International Journal Of SportAndHealthScience, (8), 50-55.
- Öcal D. (2012). Kastamonu İli İlköğretim Öğrencilerinde Skolyozlu Olguların Belirlenmesi Ve Egzersiz Tedavisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Son, J., Lee, D., Kim, Y. (2014). Effects Of InvoluntaryEccentricContraction Training ByNeuromuscularElectricalStimulation On The Enhancement Of MuscleStrength. ClinBiomech (Bristol, Avon), (7), 767-72.
- Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., Süer, C. (2005). Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, Cilt 36, Sayı 42.
- Şener G.(1981) Egzersizin İdyopatik Etkisi Üzerine Bir Çalışma, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
- Şimşek, D., Ertan, H. (2011). Postural Kontrol Ve Spor: Spor Branşlarına Yönelik PosturalSensör-Motor Stratejiler Ve Postural Salınım, Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 3, Sayı 81-90
- Ünal M. (2005). Sporcularda Kreatin Desteği Ve Egzersiz Performansı Üzerine Etkileri , İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul. Genel Tıp Dergisi, (1), 43-50.
- Wolfgang Kemmler, W.,Stengel, V., Schwarz, J., Jerry L. (2012). Effect Of Whole-Body Electromyostimulation On EnergyExpenditureDuringExercise, Journal Of StrengthAndConditioningResearch, (226), 240-245.
- Wirtz, N., Zinner, C, Doermann, U, Kleinoeder, H, Mester, J (2016). Effects Of LoadedSquatExerciseWithAndWithout Application Of SuperimposedEms On PhysicalPerformance, J Sports SciMed., (1), 26-33.

EKLER

Ek 1.EMS antrenman programının ilk antrenman öncesi ve sekizinci çalışmanın son antrenman öncesinde araştırma grubuna toplamda uygulanan 3 dakikalık ve 8 hareketten oluşan core kuvvet testinin uygulanış yöntemi.



Şekil 1.harekette araştırma grubu 60 saniye boyunca plank pozisyonunda bekletildi.



Şekil 2.harekette araştırma grubu 15 saniye plank pozisyonunda sağ kol kaldırılarak bekletildi.



Şekil 3.harekette araştırma grubu 15 saniye boyunca plank pozisyonunda sol kol kaldırılarak bekletildi.



Şekil 4.harekette araştırma grubun 15 saniye boyunca plank pozisyonunda sağ bacak kaldırılarak bekletildi.



Şekil 5.harekette araştırma grubu 15 saniye boyunca plank pozisyonunda sol bacak kaldırılarak bekletildi.



Şekil 6.harekette araştırma grubu 15 saniye boyunca plank pozisyonunda sağ bacak sol kol kaldırılarak bekletildi.



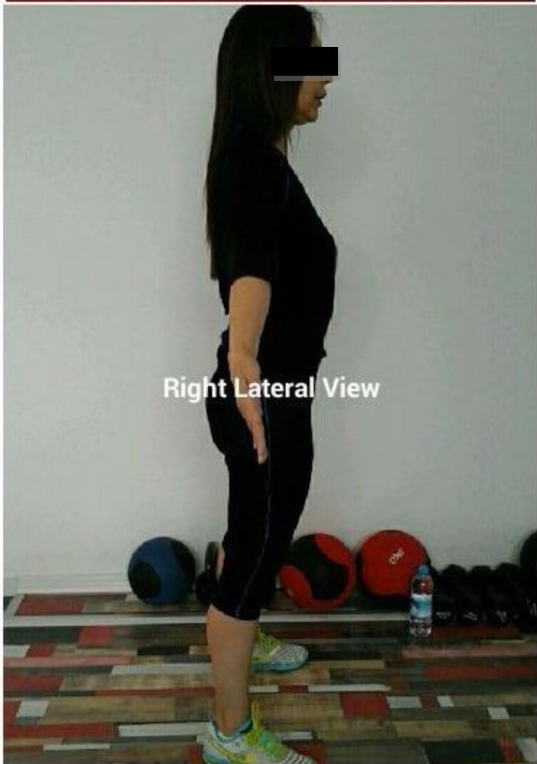
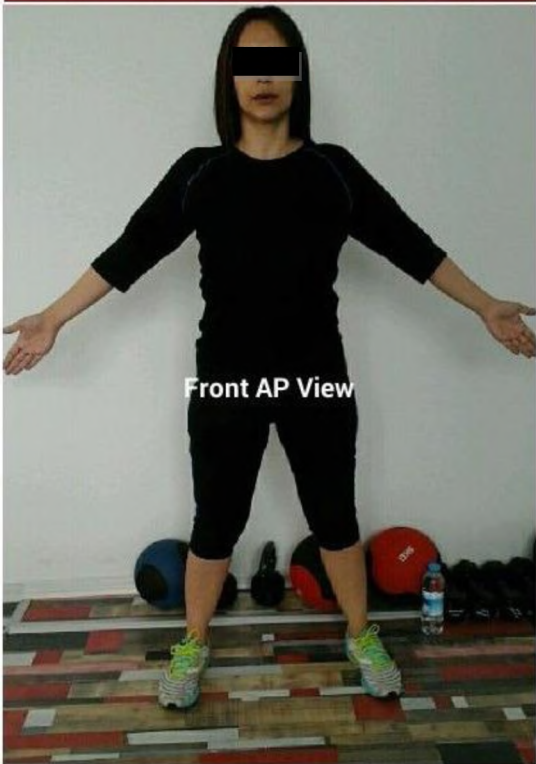
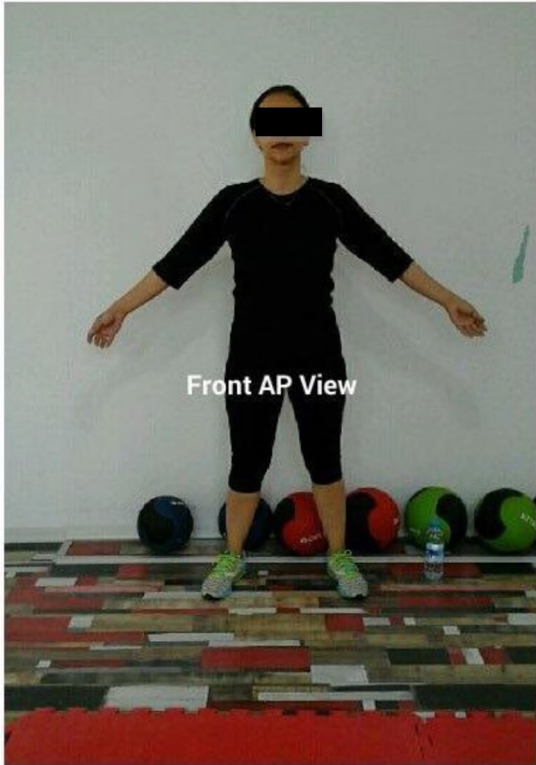
Şekil 7. harekette araştırma grubu 15 saniye boyunca plank pozisyonunda sol bacak sağ kol kaldırılarak bekletildi.



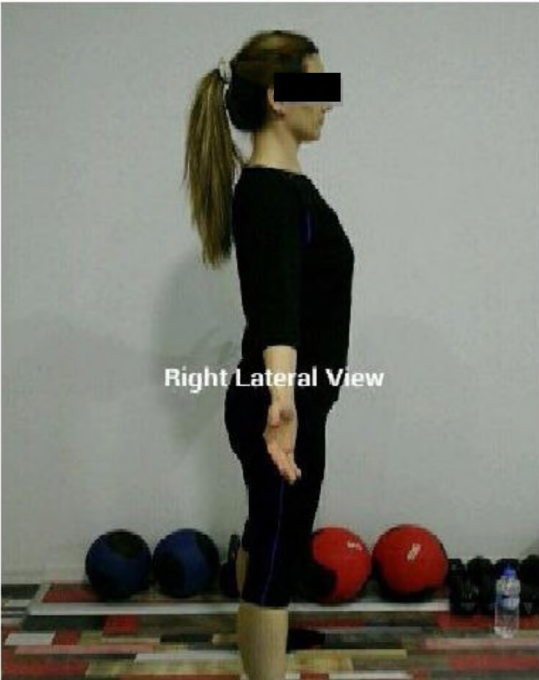
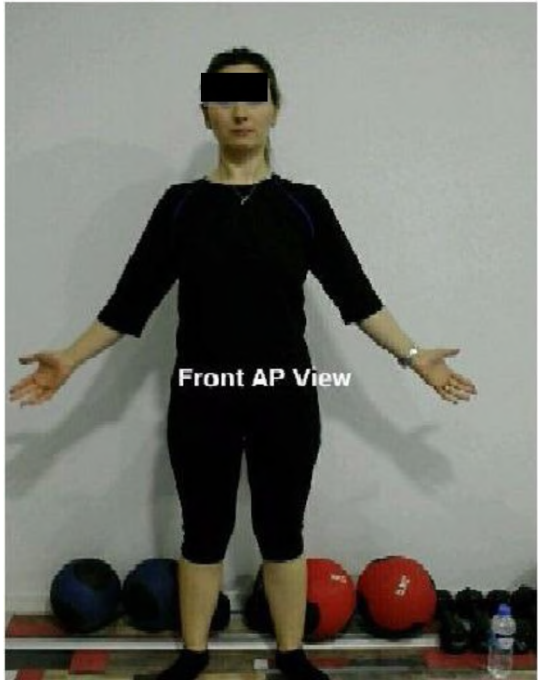
Şekil 8. harekette araştırma grubu 30 saniye boyunca tekrar plank pozisyonunda bekletildi.

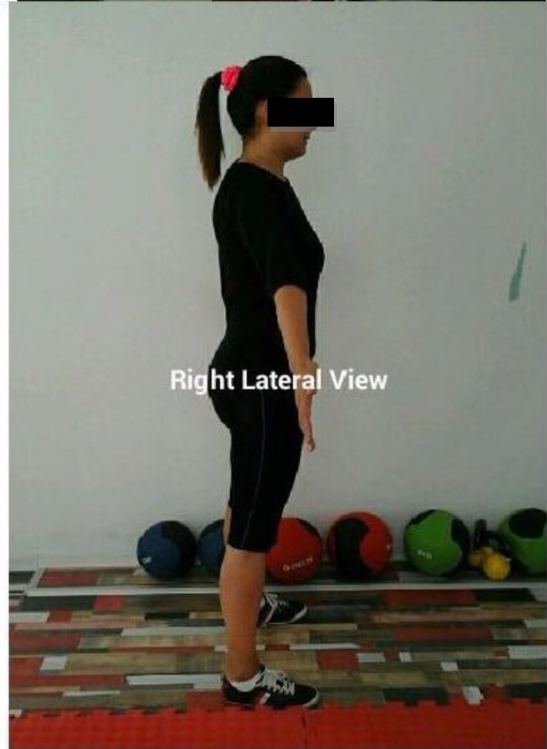
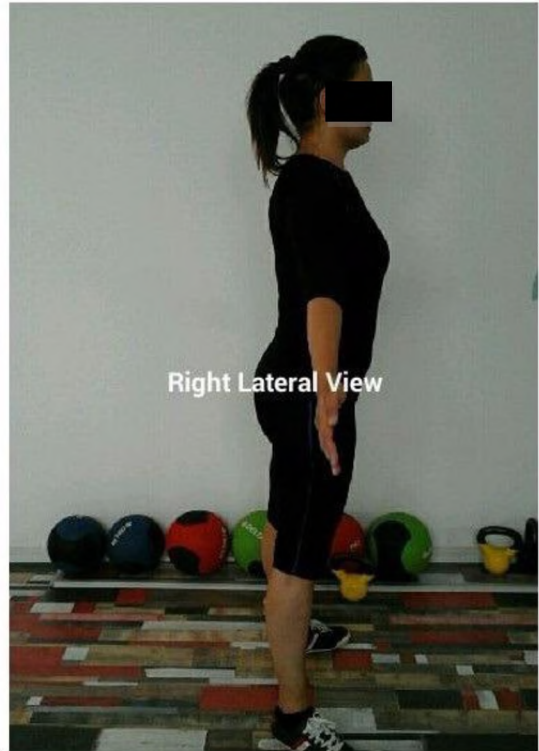
Ek 2.EMS antrenman programının ilk antrenman öncesi ve sekizinci çalışmanın son antrenman öncesinde araştırma grubundan posturescreen analizi programı ile alınan görüntüleri.

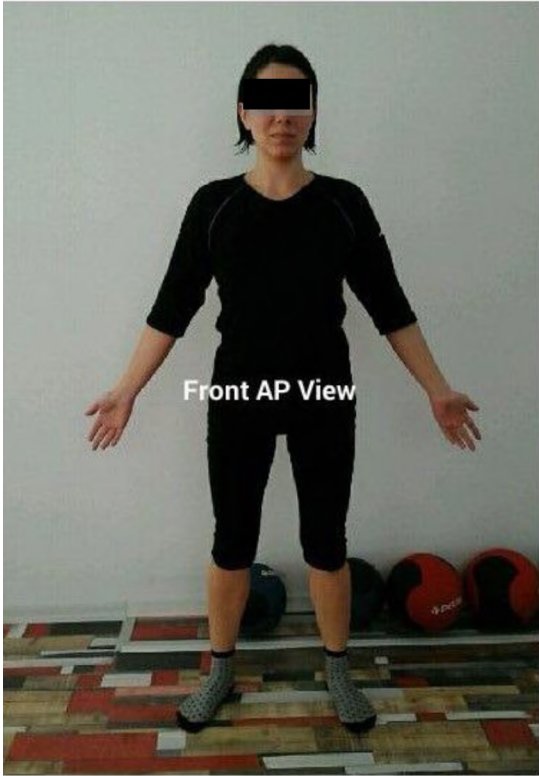












Front AP View



Right Lateral View



Front AP View



Right Lateral View

