T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN AKUT VİBRASYON ANTRENMANININ DENGE VE HIZ ÜZERİNE ETKİSİ

Hazırlayan
YUNUS BERK

Danışman
Doç.Dr. Yahya POLAT

Yüksek Lisans Tezi

Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TYL-2015-5843 kodlu proje ile desteklenmiştir.

OCAK 2017
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN AKUT VİBRASYON ANTRENMANININ DENGE VE HIZ ÜZERİNE ETKİSİ

Proje No:5843

YÜKSEK LİSANS

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Yahya POLAT
BESYO/ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ

YUNUS BERK
BESYO/ANTRENÖRLÜK

Ocak 2017
KAYSERİ

TEŞEKKÜR

“Futbolcularda Alt Ekstremiteye Uygulanan Akut Vibrasyon Antrenmanının Denge ve Hız Üzerine Etkisi” isimli yüksek lisans tezimin her aşamasında yardımını esirgemeyen, sosyal ve akademik hayatımda daima destekçim olan danışmanım Doç. Dr. Yahya POLAT’a tezimi bitirebilmem için gösterdiği anlayıştan ötürü Yrd. Doç. Dr. Muzaffer SELÇUK, Yrd. Doç. Dr. Yıldırım Gökhan GENCER’e teknik katkıları için İrfan MARANGOZ’a tezime bulundukları katkılarından ötürü arkadaşlarım Arş. Gör. Hayati ASLAN, Öğr. Gör. Emre ŞİMŞEK, Asiye Melik KİZİLİN, Enes BELTEKİN, Osman DİŞÇEKEN’e bu süreç boyunca desteğini ve ilgisini eksik etmeyen eşim Gözde BERK’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada kullanılan Stalker Solo II Sports Radar Gun marka hız ölçüm aracı ERÜ BAP tarafından temin edilmiştir.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....i
İÇİNDEKİLER.....ii
KISA ÖZET.....iv
ABSTRACT.....v
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....1
2. GENEL BİLGİLER.....4
FUTBOL.....4
Futbolun Tarihi ve Gelişimi.....4
Türkiye' de Futbolun Gelişimi.....5
ANTRENMAN.....6
Antrenmanın Genel Kuralları.....6
Antrenmanın Görevleri.....8
VİBRASYON.....8
Vibrasyon Antrenmanı.....9
Vibrasyon-Kas İğciği İlişkisi.....9
Vibrasyon-Motor Ünite İlişkisi.....9
Vibrasyonun Etkileri.....10
Vibrasyonun Faydaları ve Antrenman.....10
Vibrasyonun Zararlı Etkileri.....11
Vibrasyonun Diğer Etkileri.....11
İnsan Vücudunun Vibrasyona Verdiği Cevaplar.....11
DENGE.....12
Statik Denge.....13
Dinamik Denge.....13
Denge Kontrolü ve Spor.....14
Denge Antrenmanının Performansa Etkisi.....14
Dengeyi Etkileyen Faktörler.....15
SÜRAT.....15
Sürati Etkileyen Faktörler.....17
2.6. PERFORMANSI ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLER.....18
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....20

Gönüllülerin Seçimi.....20
Veri Toplama Araçları.....20
Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı Ölçümleri.....20
Vibrasyon Antrenmanının Uygulanması.....20
Statik ve Dinamik Denge Ölçümü.....21
30 m Hız Ölçümü.....22
İstatistiksel Değerlendirme.....22
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....27
ÖZGEÇMİŞ.....37

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN AKUT VİBRASYON ANTRENMANININ DENGE VE HIZ ÜZERİ ETKİSİ

Yunus BERK

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2017

Danışman: Doç. Dr. Yahya POLAT

KISA ÖZET

Araştırmada, futbolculara uygulanan akut vibrasyon (titreşim) antrenmanlarının 30 m sürat ile dinamik ve statik denge düzeyleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmaya yaş ortalamaları 21,63±1,81 yıl, spor yaşı ortalamaları 9,47±2,89 yıl, boy ortalamaları 177,70±4,57 cm ve vücut ağırlık ortalamaları 71,33±5,34 kg olan 30 gönüllü futbolcu katılmıştır.

Gönüllülerin 30 m koşu, statik ve dinamik denge değerleri ölçülmüştür. Elde edilen ham veriler gurup içi karşılaştırmalar ile istatistiki sonuçlara ulaşılmıştır.

Gönüllülerin statik denge değerleri; vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,05$). Gönüllülerin dinamik denge değerleri; vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0,001$). Gönüllülerin 30 m koşu değerleri; vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak; yetişkin futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon antrenmanlarının 30 m sürat değerlerinde önemli azalmalara sebep olmadığı, ancak dinamik ve statik denge performansları üzerine önemli düzeyde katkı sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yetişkin, Futbol, Akut Titreşim Antrenmanı, Hız

THE EFFECT OF ACUTE VIBRATION APPLIED TO THE LOWER EXTREMITIES TRAINING ON BALANCE AND SPEED OF PLAYERS

Yunus BERK

Erciyes University, Graduate School of Health Sciences

Physical Education and Sport Department

M.s.D. Thesis, January 2017

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Yahya POLAT

ABSTRACT

İn the investigate, It was aimed to investigate the effects of acute vibration (vibration) training applied to soccer players on dynamic and static balance levels with a speed of 30 m.

30 soccer players were voluntarily accompany with the mean age of the study was 21,63 ± 1,81 years, the mean age of the sport was 9,47 ± 2,89 years, the mean height was 177,70 ± 4,57 cm and the mean body weight was 71,33 ± 5,34 kg.

The voluntary 30 m running, static and dynamic balance values were measured. The obtained raw data were compared with each other and statistical results were obtained.

Static balance values of volunteers; Vibration training decreased significantly after the training ($p < 0,05$). Dynamic balance values of volunteers; Vibration training decreased significantly after vibration training ($p < 0.001$). Running values of volunteers 30 m; There was no significant difference after vibration training ($p > 0,05$) according to the pre-vibration training.

As a result; It is considered that acute vibration training applied to the lower extremities in adult soccer does not cause significant reductions in the 30 m sprint speed but contributes significantly to the dynamic and static balance performances.

Key Words: Adult, Soccer, Acute Vibration Training, Speed

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Futbol, milyonlarca katılımcısı ve taraftarı olan dünyanın en popüler oyunudur. Asya, Avrupa, Afrika ve Güney Amerika'da en temel spordur. Popülerliği ve finansal ilgiden dolayı en çok araştırılan takım sporudur (1). Futbolun popüler oluşu, ekonomik gelir sağlaması ve reklam unsuru olarak kullanılmasından ötürü, başarı sağlamak amacıyla sporcuların performansını arttırmak ve üst seviyede tutmak için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır.

Futbolda üst düzeyde bir sportif performansın elde edilmesi ve futbola özgü teknik becerilerin kaliteli yapılabilmesi futbolcuların biyomotor özelliklerine bağlıdır. Oyuncunun dayanıklılık, kuvvet, sürat, çeviklik, esneklik, denge, beceri gibi motor özelliklerinin gelişimi spor dalına özgü yapılan çalışmalarla sağlanabilir (2).

Belirli yetenek ve becerilerin ön planda olmasına karşın futbolda farklı türden beceriler iç içedir ve bu beceriler birbiriyle etkileşim halindedir. Her ne kadar sıçrama, sprint veya çeviklik çok yönlü yetenekler olsalar da, az sayıda yayın düşme mekanizmalarının, dengenin veya postürün önemini içerir (3). Becerilerin gelişimini desteklemek amacıyla farklı çalışmalar uygulanabilir, bunlardan bir tanesi de vibrasyondur. Vibrasyon bir cismin dinlenik konumuna göre düzenli veya düzensiz olarak oluşturduğu periyodik hareketler sonucu meydana gelen mekanik yollu salınımlar olarak tanımlanmaktadır. Bir cismin pozitif ve negatif yöndeki en büyük yer değiştirmesi olarak tanımlanan vibrasyonun genliği yani salınımın büyüklüğünü milimetre (mm) cinsinden belirlerken, birim zamanda tamamlanan vibrasyon sayısı olarak tanımlanan vibrasyon frekansı da salınımın tekrarlama hızını Hertz (Hz) cinsinden belirlemektedir (4). Vibrasyon sportif performansı arttırmak amacı ile ilk olarak 1980'li yıllarda Rusya'da kullanılmıştır. Kuvvet ve güç gelişimini geleneksel yöntemlerden farklı bir şekilde geliştirmek için Rus bilim adamları direnç egzersizlerini vibrasyon uygulamaları ile birleştirmişler ve bu yöntemi de vibrasyon antrenmanı (VA) olarak tanımlamışlardır (5). Vibrasyon uyarılarının, normalde kullanılmayan motor ünitelerin kullanılmasını sağladığı, bu etkinin yanı sıra mekano sensörler (kas fibrilindeki primer afferentler) yolu ile nörotransmitter salınımını arttırıp nöromüsküler iletiyi kolaylaştırdığı da savunulmuştur (6).

VA'nın kullanımı kolay ve az teknik beceri gerektirmesi nedeniyle spor salonlarında ve rehabilitasyon merkezlerinde tercih edilmektedir (7).

Sporcuların fizyolojik olarak performansını koruması ve üst seviyeye çıkarmasını sağlayan unsurlardan biri de denge' dir. Behm et al. (8) yaptıkları çalışmada denge çalışmaları ile agonist ve antogonist kontraksiyonun kısa süreli periyodlarla gerçekleştiğini, böylelikle eklemlerin daha hızlı şekilde gerilip kasılmasını ve korunmalarını sağladığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda antrenman programlarının yapılandırılması gerektiğini böylelikle sporcuların, sedanterlerin ve işçilerin, fiziksel durumlar karşısında çok çeşitli postür ve dış güçlere karşı hazırlandıklarını bildirmişlerdir. Denge, kinesyolojik açıdan bakıldığında, gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlerin etkisinde dizilimin korunabilmesi ve gövdeye etki eden kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesidir (9).

Sportif başarıyı sağlayan unsurlardan bir diğeri ise sürat' tir. Sürat, uygulamada sporcunun zihinsel performansını en kısa sürede harekete dönüştürmesi, karşılaştığı problemlerde en hızlı şekilde sonuca ulaşıp uygulamaya koymasıdır. Sporcunun süratli olması sahada avantaj sağlaması açısından önem arz etmektedir. Sürat tüm vücudun ya da vücut bölümlerinin bir hareketi uygularken oluşturduğu hız olarak ya da vücudu ya da bir bölümünü yüksek hızda hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanabilir (10). Fizyolojik açıdan bakıldığında, kaslar ve sinir sisteminin hızlı çalışma yeteneğine bağlı hareketsel yetenektir (11).

Yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere vibrasyonun kuvvet gibi bazı sportif becerilerin gelişiminde etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Vibrasyonun bu açıdan daha detaylı araştırılması gerektiği düşünülmelidir ancak bu konuda yeterli araştırma bulunmamaktadır.

Denge ve hız sporcular için büyük önem taşıyan becerilerdir, bu önemi dolayısıyla üzerinde çok sayıda çalışma yapılmış ve çeşitli antrenman yöntemleri oluşturulmuştur. Bu antrenmanlar denge ve hız yeteneklerinin gelişimine katkıda bulunmuş ancak gelişen ve büyüyen sportif faaliyetler sebebiyle elde edilmiş olan sportif ilerlemeler beklentilerin gerisinde kalmıştır. Umut edilen gelişimi elde etmek amacıyla farklı arayışlar ortaya çıkmış yeni antrenman modelleri tasarlanmıştır. Denge ve hız becerisine katkıda bulunmak ve gelişim kaydetmek amacıyla konuyla ilgili yapılan çalışmalar devam etmektedir.

Araştırmamızda sporcuların vibrasyon antrenmanı yoluyla denge ve hız becerilerinde ilerleme ve gelişme sağlanıp sağlanamayacağı test edilecektir. Gün geçtikçe antrenman biliminde ilerleme ve gelişme gerçekleşmektedir. Çalışmamızın sonuçları dolayısıyla gelişen ve değişen antrenman bilimi ve uygulanışına katkı sağlama imkânı bulmayı amaçlıyoruz. Yapılan bu tür araştırmalar sayesinde bilgi birikimi oluşmakta ve uygulama aşamasında doğru yolları tercih edebilmekteyiz.

Araştırmamıza, 20-25 yaş arası aktif futbolcular gönüllü olarak katılmış, 90 sn (45 sn + 45 sn) alt ekstremiteye uygulanan vibrasyon antrenmanı sonrası denge ve hız becerileri üzerinde akut vibrasyon antrenmanının etkisi incelenmiştir. Hız ölçümlerinin alınmasında ERÜ BAP tarıfından temin edilen Stalker Solo II Sports Radar Gun hız ölçüm cihazı kullanılmıştır. Akut vibrasyon antrenmanının uygulanmasıyla elde edilen veriler sporculara müsabaka öncesi veya antrenman öncesi olumlu katkıda bulunması açısından büyük önem arz etmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

FUTBOL

Futbol günümüzde dünyanın her köşesinde işçileri ve işverenleri olan dev bir endüstri haline gelmiştir. Finansal çerçevesi trilyonlarla çizilen bir sektördür, ancak bu sektör dünya üzerinde pek çok insanı yakından ilgilendirmektedir (12). Futbol İngilizce olarak 'Football', Almanca olarak da 'Fussball' diye yazılan ayak ve top kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Eller ve kollar dışında vücudun hemen her bölgesinin kullanılmasına rağmen genelde ayak ile oynanır (13). On birer kişilik iki takım arasında küre şeklinde bir topu sadece ayak, vücut (eller hariç) ve kafa vuruşlarıyla rakip kaleye sokmayı hedef tutan bir oyundur. Bir orta, iki yan ve dördüncü hakem olmak üzere dört hakem tarafından yönetilen futbol 2x45 dakikalık devreler halinde olmak üzere 90 dakika oynanır. Futbol sahası uzunluğu 90–120 m, genişliği ise 45–90 m arasında değişen dikdörtgen bir alandır. İki yarı sahanın aut çizgisi üzerine 7.32 aralıklsarla dikilmiş iki kale direği, üst tarafından 2,44 m yükseklikte yatay bir direkle birleşmiştir. Kale ardındaki file (ağ), direklere ve yere tutturulur. Küre şeklinde olan ve çoğunlukla deriden yapılan çapı 68–71 cm arasında değişen futbol topunun ağırlığı en az 396 gr, en fazla 453 gr arasındadır. Oyuncular sahadaki yerleşmelerine göre mevki isimlerini alırlar (14).

Futbolun Tarihi ve Gelişimi

İnsanoğlunun "top" ile oynamaya başlamasının tarihi çok eskilere dayanmaktadır. İlk olarak nerede ve hangi tarihte oynandığı kesin olarak bilinmemektedir (15). Tarihin ilk ilkel insanları dahi, yuvarlak cisimlerle oynamaktan zevk duymuşlardır. Nedense tüm canlı yaratıkların, yuvarlanan, zıplayan cisimleri tekmelemek arzusu vardır. Tarih öncesi devirlere ait olup kazılarla ortaya çıkarılmış belgelerde, bazı ilkel insan topluluklarında top yerine insan kuru kafalarının tekmelenerek futbola benzer oyunlar oynandığı açıkça görülmüştür (16). MÖ 621 ile MS 618 yılları arasında bu oyun Çin' de çok sevilmiş ancak ondan sonra tamamen unutulmuştur. Topa vurarak oynanan oyun biçimlerinin antik Yunanlılarda, Romalılarda ve Japonlarda olduğuna dair tasvirler vardır. Güney Amerika' da Mayalar da ve Aztekler' de top oyunu bir kültür olayı idi. Ama oyun kuralları günümüze kadar intikal etmemiştir (17).

Eski Yunanlıların EPİSKİROS, Romalıların HARPASTUM, Türklerin TEPÜK adını verdikleri tarihi eserlerden Asya' da; Çin, Japonya, Hindistan, Afrika da; Mısır; Amerika' da; Meksika, Avrupa' da; Yunanistan, İtalya, Fransa ve İngiltere değişik kaynaklara göre futbolun ilk oynandığı ülkeler olmuşlardır. Tarihi değer taşıyan ve zamanımıza kadar kalmış bazı

anıtlardan anlaşıldığına göre futbolun milattan önce 3000 yıllarında Asya ve Mısır' da kuralsız; el, kol, ayak ve hatta rakip ile mücadele şeklinde oynandığı görülmüştür (15).

Türkiye' de Futbolun Gelişimi

Tüm dünyada olduğu gibi modern futbolun Türkiye' ye gelişi ticaretle uğraşan ve 1850' lerde Osmanlı İmparatorluğu' na gelip, belli başlı ticaret limanlarında ki kentlere yerleşen İngiliz denizciler, diplomat ailelerinin, tüccarların katkılarıyla olmuştur. Önce kendi aralarında oynayıp sonra Türklere tanıttılar. 1890 yılında batı ülkelerinden gelen gazete ve dergilerden çeviri yaparak haberler yayımlayan Osmanlı gazetelerinde Fransa ve İngiltere' de oynanan futbol oyunu konusunda yazılar basılmıştır (18). Futbol oyunu o dönemde bazı dini inanışların da etkisiyle Müslüman Türkler arasında gelişmemiştir. Futbol, Osmanlı topraklarında ilk defa gayrimüslimler ve ülkede yerleşmiş bulunan yabancı uyruklular tarafından oynanmıştır (15). Belgeler, ülkede ilk futbol maçının 1875 yılında Selanik' te oynandığını, birkaç yıl sonra İzmir Bornova çayırları kargaşa içinde de olsa bu oyunla renklendirdiğini kaydederler. Renklenmiştir, çünkü izleyici sayısı daha hızlı artmaktadır. İstanbul' da ise futbol 1895 yılında Kadıköy' de Kuşdili ve Moda' da Bakla Tarlası çayırlarında oynanmaya başlamıştır (19).

Futbol oynayan ilk Türk 1898 yılında İzmir' de İngilizlerle beraber futbol oynayan Selim Sırrı Tarcan olmuştur. Ancak kendisine İlk Türk futbolcusu diyemeyiz. İlk Türk futbolcusu Fuat Hüsnü Bey' dir. İstanbul' da futbolu İngilizlerden görerek merak salan Fuat Hüsnü Bey, 1899 yılında daha sonra arkadaşlarını ikna ederek Kadıköy' de ilk Türk futbol takımını kurmuştur. Black Stocking Football Club, bu kulüp adını giydikleri siyah çoraplardan almıştır. "Black Stocking" adı alan takım Rumlarla bir maç yapmış ve bu maçı 5–1 kaybetmiştir. 1901' de ise bütünüyle Türk futbolculardan oluşan Kadıköy kulübü kurulmuştur. Fuat Hüsnü Bey daha sonra İngilizlerin kurduğu Kadıköy takımında "Bobby" takma adıyla oynamıştır. Ancak iki kulüpte zaptiye teşkilatının son vermesi üzerine kapanmak zorunda kalmıştır. 1902 yılında La Fontaine ile Horace Armitage, futbol takımından kulüp organizasyonuna geçmişlerdir. İngilizler ve Rum gençleriyle birlikte Kadıköy Football Club' ı kurmuşlardır. 1903' de üyeler arasında doğan anlaşmazlıklardan sonra İngilizler Kadıköy' den ayrılmışlar, Moda Football Club' ı kurmuşlardır. Aynı yıl, İngiliz elçilik gemisi İmogene' nin de bir futbol takımı kurması üzerine James La Fontaine, Türkiye'deki ilk lig organizasyonunu gerçekleştirmiştir. Bu organizasyona Pazar Ligi denilmiştir. Lig kurucularından biri olan İngiliz avukat Henry Pears, Londra' dan gümüş bir kupa getirmiş, bu ödülü on yıl içinde en çok şampiyonluk yaşayan

kulübe vereceğini açıklamıştır. İlk Pazar liginde şampiyonluğu İmogene takımı kazanmıştır (19).

ANTRENMAN

Genel anlamda antrenman terimi farklı olguları ifade etmek için kullanılır. Günümüzde antrenmanın geniş anlamdaki amacı, bireyin fiziksel, psikolojik, zihinsel veya mekanik verimini hızla arttırmaya yönelik olan, herhangi bir şekilde organize edilmiş eğitimi ifade etmek için tanımlanmaktadır (20). Antrenmanın esas ilgilendiği husus organizmanın kendisine performans kazandıracak bilimsel yardımlarla beraber çalışma kapasitesini ve becerisini arttırmaktır. Aslında antrenman düşünüldüğünde karmaşıktır. Antrenör tarafından planlanır. Dolayısıyla antrenörün de işi karmaşıktır. Çünkü planlanacak olan antrenman psikolojik, sosyolojik, fizyolojik bilgilerde içerecektir. Antrenman, yukarıda sayılan özellikleri içeren sistemli spor aktiviteleridir (21).

Spor alanında antrenman; sporcuyu en yüksek verim seviyesine hazırlamak olarak tanımlanmaktadır. Dar anlamda spor antrenmanı; bir sporcunun değişik egzersizler uygulanarak fiziksel, teknik, zihinsel, psikolojik ve moralman hazırlanmasıdır. Bu tanım; kuvvet antrenmanı, dayanıklılık antrenmanı, antrenman yöntemleri vb ifadelerinin sonucunda oluşmuştur. Geniş anlamda spor antrenmanı; sporcuların en yüksek sporsal verime ulaşmalarını sağlayan tüm sistematik hazırlanma yöntemleridir. Bu, sporsal verimin arttırılmasının yanında sporcunun kendisini eğitmesini de içeren öğrenme ve etkileri kapsar (20).

Antrenman bedensel ve moral gücü, teknik ve taktik becerilerin organik ve psikolojik yüklenmelerle düzeltilmesi ve en üst seviyeye getirilmesi amaçlarına dönük bir eğitim sürecidir, şeklinde tanımlamıştır (10). Kasların gücünün önemli ölçüde çaplarına bağlı olduğu bilinmektedir. Normal olarak bir kasın her cm2 ‘sinin 4-6 kg kaldırabileceği hesaplanmaktadır. Ancak üst düzey sporcularda bu kuvvetin 8-10 kg’ a kadar yükseldiği saptanmıştır. Önemli olan antrenmanlarda amaca göre temel ilkelerin uygulanmasıdır (22).

Antrenmanın Genel Kuralları

Antrenmanın antrenman olarak değer kazanılması için vücuttaki fonksiyonel yapıda olumlu anlamda değişikliklerin olması gerekmektedir. Bu değişiklerinin oluşabilmesi içinse tanımı yapılan antrenmanın belirli kurallar dahilinde yapılması istenen amaca ulaşmada en önemli etkendir (20).

Bu kurallar:

- Yapılması planlanan antrenman faaliyetleri yıl boyunca devam etmelidir. Organizmanın kondisyonlaşması antrenmanın devamlılığı ile gerçekleştirilebilir.
- Antrenman yükleri antrenmanın başlangıcından itibaren organizmanın göstermiş olduğu uyuma bağlı olarak yavaş yavaş arttırılmalıdır.
- Antrenman başlangıç dönemlerinde organizmanın anatomik, fizyolojik ve psikolojik adaptasyonlarını sağlamak için ilk planda aerobik dayanıklılık antrenmanına yer verilmelidir.
- Yapılması planlanan antrenmanlar yıllık, aylık, haftalık, günlük vs. şekillerde belirli planlara oturtulmak zorundadır.
- Antrenman günlerinde sporcuların organizmalarının verimliliğini arttırmak amacıyla kolay ve zor antrenman şekline yüklenme şiddetleri yüksek ve düşük antrenmanlar birbirini izlemelidir.
- Çalışmalarda genellikle "en iyi antrenman müsabakadır" şeklindeki düşünceye rağbet etmeyerek antrenman zamanı antrenman müsabaka zamanı müsabakaya yer verilmesi gereklidir.
- Yaptırmayı planladığınız antrenman, seçilen branşın özelliklerini taşımalı, ama bu kesinlikle sporcunun antrenmanın her aşamasında sadece tek yönlü antrenman yapması anlamında düşünülmemelidir.
- Yapılan antrenman başlangıçta belirlenen motorsal özellikler ile hedeflenen özellikleri birleştirecek tarzda olmalıdır.
- Gereğinden fazla antrenman yaptırıp sporcuyu fizyolojik ve psikolojik yetmezlik sınırına taşımaktansa, hedeflenen amaca göre planlı ve yeteri kadar antrenman yaptırmak yeterlidir.
- Antrenmanlarda takımın ve/veya sporcunun sorumluluğu antrenörde olduğuna göre antrenörsüz antrenman yapılmaması gerekir.
- Antrenman planlaması içinde bedensel çalışma ile zihinsel çalışmanın birleştirilmesi gerekir.

- Antrenman planlamanız gereği seçilmiş olan müsabaka veya yarışmadan önce takım ve/veya sporcunuzu mutlaka dinlendirmelisiniz.
- Antrenman dönemi içerisinde sporculardan mutlaka günlük tutmalarını istemelisiniz.

Antrenmanın Görevleri

Verim yapısına dayandırıldığında spor antrenmanının başlıca görevi, bireysel verim faktörlerini iyi kullanma ve geliştirme ile özel yarışmalardaki gerçek yarışma gereksinimlerine karşılık gelen faktörler arasındaki mevcut ilişkilerden ibarettir (20).

VİBRASYON

Vibrasyon, bir cismin dinlenik konumuna göre düzenli veya düzensiz olarak oluşturduğu periyodik hareketlerle meydana gelen mekanik salınımlar olarak tanımlanmaktadır. Bir cismin pozitif ve negatif yöndeki en büyük yer değiştirmesi olarak tanımlanan vibrasyonun genliği yani salınımın büyüklüğünü milimetre (mm) cinsinden belirlerken, birim zamanda tamamlanan vibrasyon sayısı olarak tanımlanan vibrasyon frekansı da salınımın tekrarlama hızını Hertz (hz) cinsinden belirlemektedir (4).

Doğada bulunan her madde rezonans olarak adlandırılan kendi doğal frekansında titremektedir. Biyolojik dokular da doğadaki diğer maddelerden farklı değildir. Örneğin, iç organların ve omurganın 8 hz, gözlerin 20 hz ve kasların 7-15 hz arasında bir rezonansa sahip oldukları belirtilmektedir. Rezonans frekansı vücut ağırlığı, kas sertliği ve vücut pozisyonu gibi faktörlerden etkilenmektedir ve vibrasyon çalışmalarında rezonansın dikkate alınması ve engellenmesi gerekmektedir (23).

Vibrasyonun neden olduğu zararlı etkiler ve sorunlar, bu etkileri engellemeye veya azaltmaya yönelik çalışmaların işyeri sağlığı ve güvenliği ile ergonomi gibi alanlarda çalışılmasına ve aynı zamanda güvenlik standartlarının oluşturulmasına neden olmuştur (24).

Vibrasyon uygulamalarının kas boyunda minör değişikliklere neden olduğu ve vibrasyon antrenmanlarının kas performansına ağırlık antrenmanları ile aynı etkileri yaptığı öne sürülmüştür (25).

Vibrasyon uyarılarının, normalde kullanılmayan motor ünitelerin kullanılmasını sağladığı, bu etkinin yanı sıra mekano sensörler (kas fibrilindeki primer afferentler) yolu ile nörotransmitter salınımını arttırıp nöromüsküler iletiyi kolaylaştırdığı da savunulmuştur (6).

Vibrasyon Antrenmanı

Son yıllarda vibrasyon spor ve egzersiz bilimleri alanında özel bir egzersiz ve antrenman yöntemi olarak da kullanılmaya başlanmış ve araştırmacıların oldukça ilgisini çekmiştir. Vibrasyonun bir egzersiz ve antrenman yöntemi olarak kullanıldığı ilk çalışmada kuvvet antrenmanıyla birleşmiş vibrasyon uygulaması sonrası kuvvette anlamlı artışlar elde edilmiştir (23). Uygulanan vibrasyon egzersizi veya antrenmanının etkisi vibrasyonun özelliklerine bağlıdır (26). Lokal vibrasyon uygulamasının nöromüsküler performansa etkisini inceleyen bir çalışmada on saniye süresince 6, 12 ve 24 hz ve 4 mm genlikte uygulanan vibrasyonun, maksimal istemli izometrik kol kuvvetinde artışa, 48 hz ve 4 mm genlikte uygulanan vibrasyonun ise azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (27). Bir diğer çalışmada ise 4 dakikalık vibrasyon (4 mm, 15-30 hz) uygulamasının sıçrama yüksekliği ve izometrik ekstansiyon kuvvetinde artışa neden olduğu belirlenirken farklı bir çalışmada tükenene kadar yapılan yarım squat hareketi sırasında uygulanan vibrasyonu (6 mm, 26 hz) sıçrama yüksekliği ve izometrik diz kuvvetinde bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir (28).

Vibrasyon-Kas İğciği İlişkisi

Kasa veya tendona uygulanan vibrasyonun kas iğciklerinin aktivasyonuna olan etkisi uzun yıllardır araştırmacıların ilgisini çekmiştir ve çalışmalar kas iğciği aktivitesinin vibrasyon uygulamasıyla birlikte arttığını göstermiştir. Yapılan çalışmalarda hem kasılmayan hem de izometrik olarak kasılan tibialis anterior, peroneus longus ve brevis, ekstansör digitorum longus ve gastroknemius kaslarına 20-220 hz frekans aralığında ve 1,5 mm genlikte uygulanan lokal vibrasyonun kas iğciği aktivitesini artırdığı belirlenmiş ve artan vibrasyon frekansıyla birlikte kas iğciği sonlanmalarının tepkisinin ve boşalım hızlarının da arttığı belirlenmiştir. Ayrıca primer sonlanmaların sekonder sonlanmalara göre daha yüksek boşalım hızına sahip oldukları da belirlenmiştir (6). Benzer bir çalışmada da ekstansör digitorum longus ve lateral peroneal kaslarının distal tendonlarına 30 saniye süreyle uygulanan vibrasyonun (80 hz, 0.5 mm) tüm kas iğciği primer sonlanmalarının boşalım hızlarında bir artışa neden olduğunu tespit edilmiştir (29).

Vibrasyon-Motor Ünite İlişkisi

Vibrasyon uygulamasıyla birlikte oluşan TVR ve artan kas iğciği aktivasyonunun, motor ünitelerin ateşleme ve boşalım hızlarında da bir artışa neden olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (30). Benzer bir çalışmada maksimal istemli kasılmanın % 20' sinde yapılan

kasılmalar sonucu ortaya çıkan kas yorgunluğu sırasında periyodik olarak uygulanan (2 sn vibrasyon 10 sn ara) vibrasyonun motor ünite boşalım hızını artırdığı tespit edilmiştir (31).

Vibrasyonun Etkileri

Vibrasyon antrenmanları tendon vibrasyonu ile oluşan TVR' nin modifiye edilmesi sonucu geliştirilmiştir. TVR, tendon ya da kasların lokal stimülasyonu ile oluşan refleksif bir kontraksiyondur (32). Kas uzunluğundaki değişimler (kısalma), kas iğcikleri tarafından algılanır ve medulla spinalisi uyarır, kasa dönen alfa-motor nöron uyarısı artar. Bu durum kasta EMG aktivitesinde bir artış olarak gösterilebilir. Kas bu yolla üst merkezlerden kontrol edilmeksizin bir miktar kuvvet üretebilir (33).

Vibrasyon uygulamalarında gözlenen EMG aktivitesindeki artış istemli kas aktivasyonunda elde edilen artıştan daha fazladır (5). Bu artışlar, bu refleks mekanizma ile daha fazla sayıda motor ünitenin senkronik olarak işe katılması ve bunların uyarı frekanslarının artmasından kaynaklanabilir. Hemen hemen çalışmaların çoğunda vibrasyon antrenmanları ile beraber submaksimal yada maksimal kontraksiyonlar uygulanmıştır. Böyle yapılarak normal ağırlık antrenmanlarına oranla uyarı akışının çok daha fazla olabildiği öne sürülmüştür. Maksimal kasılmalar sırasında, vibrasyon uyarıları normalde kullanılmayan motor ünitelerin kullanılmasını sağlar (4).

Vibrasyonun Faydaları ve Antrenman

İnsan vücudunun vibrasyonla ilişkisi karmaşıktır. Ciddi sakatlıklar için tehlike arz etse de bazı vibrasyon tiplerinin tedavi edici etkileri ve sağlık için faydaları vardır. Vibrasyonun bu amaçla kullanımına örnekler şunlardır:

- Solunum sorunları olan hastaların akciğerlerini temizleme

- Sporcular ve romatizmal artritli hastalarının hareket kabiliyeti ve kas fonksiyonlarını geliştirme

- Ampütasyon geçirmiş uzuvları tedavisi

- Spastik ve paretik kişilerde kas fonksiyonunu geliştirme (34).

Vibrasyon egzersizlerinin sağlıklı bireylerde uzun süreli kullanımının diğer bir yararı da kemik yoğunluğunu artırmasıdır, bu da osteoporozu engellemede yardımcı olabilir (35). Vibrasyon egzersizi aletleri her yaş ve her antrenman seviyesindeki kadın ve erkeklerin nöromüsküler sistemlerini geliştirmek savıyla pazarlanmaktadır. Vibrasyon, kas iğciğinin

afferent sinirlerini harekete geçirmek için belki de en etkin mekanik uyarıcıdır (36). Bazı araştırmacılar hedef kasa bağlı kortikal projeksiyonlardaki uyarabilirliğin vibrasyon sırasında arttığını teyit etmişler, fakat çevre kasların uyarabilirliğinin baskılandığını saptamışlardır (37). Kasların vibrasyonu sırasında daha önce inaktif olan motor ünitelerin devreye sokulmasıyla motor ünite senkronizasyonunda meydana gelen artış, kas gücü artışına neden olan mekanizmalardan biridir (38).

Vibrasyonun Zararlı Etkileri

Uzun süreli vibrasyona maruz kalma (özellikle bir zemin üzerinde), kognitif fonksiyonlarda (üst beyin fonksiyonları) değişikliklere, akrofobiye, bel problemlerine, görme bozukluklarına ve epilepsiye yol açabilir. Burada zararlı etkileri ortaya çıkaran, vibrasyonun frekansıdır. Yaşamsal organların rezonans frekansı 5 ila 20 hz‘ dir. Organizma bu aralıktaki frekanslara mümkün olduğunca vibrasyonu baskılamaya çalışarak yanıt verir. Vibrasyon amplitüdü belli sınırlar içinde kaldığı sürece, vibrasyon vücut boyunca iletilmemeye çalışılır. Ancak 24 hz’ in üzerinde vibrasyon durdurulamaz ve denge sağlanamaz. Vibrasyonun etkileri kalıcı değildir, ortalama 15 dk sonra tüm etkiler geriye döner. Vibrasyona yanıt büyük oranda kişiseldir. Reaksiyon büyük oranda kişiden kişiye değişir. Bu nedenle VA programları kişiye özel düzenlenmelidir (5).

Vibrasyonun Diğer Etkileri

Vibrasyon antrenmanlarının esneklik üzerine etkileri de araştırılmıştır. Germe egzersizlerinin vibrasyonla birlikte uygulandığında esnekliği daha fazla arttırdığını savunan çalışmalar vardır. Burada altta yatan mekanizma, ağrı eşiğinin değiştirilmesi ve golgi tendon organının uyarılarak kontraksiyonlarda inhibisyon oluşturması şeklinde açıklanmıştır. Vibrasyonun, gerilme toleransını arttırdığını ileri süren çalışmalar da vardır. Vibrasyonun kemik yoğunluğu kaybını engellediğini bildiren deneysel çalışmalar yayınlanmıştır. Vibrasyon uygulaması sırasında ağrı duyumunda azalma olduğunu bildiren yayınlar da vardır (39).

İnsan Vücudunun Vibrasyona Verdiği Cevaplar

Vibrasyon, kasa veya tendona uygulandığı zaman TVR kademeli olarak artan istemsiz kasılmalar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Vibrasyon uygulandıktan birkaç saniye sonra istemsiz kasılmalar başlamakta, kademeli olarak artmakta ve vibrasyon uygulaması sonlanana kadar kasılmalar hemen hemen sabit bir düzeyde devam etmektedir (40). Vibrasyon uygulaması

sırasında oluşan bu motor tepki, kas iğciklerindeki primer sonlanmaların (Ia uçları) vibrasyonla birlikte aktivasyonlarının artmasından kaynaklanmaktadır (29).

Bilindiği gibi kas iğcikleri merkezi sinir sistemine kasın boyuyla ilgili bilgi vermektedir. İskelet kasında normal kas fibrillerine ya da ekstrafüzal fibrillere paralel bir şekilde uzanan kas iğcikleri intrafüzal fibriller olarak adlandırılan birkaç ince kas hücresinden oluşmaktadır. Kas iğcikleri primer ve sekonder olmak üzere iki tür sinir sonlanmasına sahiptir. Kas uzunluğundaki dinamik değişimlere primer sonlanmalar yanıt verirken, sekonder sonlanmalar statik kas uzunluğuyla ilgili bilgiyi sürekli bir şekilde merkezi sinir sistemine iletmektedir. Ayrıca, kas iğcikleri gama motor sinirler tarafından innerve edilmektedir ve sinirler uyarıldığında kas iğciklerindeki intrafüzal fibrillerinin kasılmasını sağlamaktadır. Kas iğcikleri gerildiği zaman, duyuşsal bilgi omuriliğe ulaşarak kası uyaran alfa-motor sinirlerin aktivasyonunun artmasına neden olmakta ve kasta gerim refleksi olarak adlandırılan refleks bir kasılma oluşmaktadır (23). Vibrasyon uygulamasıyla birlikte kas iğciklerindeki primer sonlanmaların aktivasyonu artmaktadır. Artan primer sonlanma aktivasyonunun kasta TVR' yi yada tekrarlı gerim refleksini oluşturduğu ve bunların sonucunda kastaki kasılmaların arttığı belirtilmiştir (41).

DENGE

İnsan vücudu için denge, gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlerin etkisinde dizilimin korunabilmesi ve gövdeye etkiyen kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesidir (4). Denge; kişinin ayak bileği ve kalça eklemleri veya her iki bölgedeki eklemlerin etrafına hareket edip etmemesi olarak tanımlanabilir (9). Denge kapalı kinetik zinciri içinde hareket stratejilerini etkileyen tek önemli unsurdur. Ayrıca, hareket formlarının neredeyse tamamını kapsamasından dolayı atletik yeteneğin en önemli bileşenidir (42).

Denge yeteneği, değişen durumlarda dengenin korunması ya da yeniden sağlanması olarak açıklanmaktadır. Ayrıca bu yeteneğin, özellikle vücudun ağırlık merkezinin değişmesi nedeniyle dengenin bozulması gibi, dar dayanma alanlarının olduğu ve dengenin kolaylıkla bozulabileceği koşullarda ortaya çıkan motorik sorunları çözmeye yaradığı vurgulanmaktadır (43). Tüm hareketlerin temeli olan ve çeşitli faktörlerden etkilenen dengenin korunması görsel, kinestetik ve vestibular uyaranlardan etkilenerek gerçekleşmektedir (44).

Denge yeteneğine etkisi bulunabilecek faktörler genellikle mekanik (ağırlık merkezi, yer çekimi çizgisi, destek noktası) ve fizyolojik (kas sinir sistemi ilişkisi görsel algılar, vestibular aparatlar, kinestetik alıcılar) olarak sınıflandırılır. Denge yeteneğine etkisi bulunabilecek diğer

faktörler ise; baskın bacak, yorgunluk, antrenman tecrübesi, yaş, boy, kilo, ayak ölçüsü, fiziksel aktivite düzeyi ve özelliği ve daha önce geçirdiği alt ekstremite sakatlıkları olarak sıralanabilir (45).

Algılayıcı sistemlerden gelen bilgilerin integrasyonu, düzenleyici refleksif hareketlere izin veren uzayda postür kontrolünü sürdürmek için kişiye oryantasyonu hakkında bilgi sağlar. Ancak duyusal girdiler postural kontrolü sürdürmek için tek başına sorumlu değildir. Postural stabilite kas kitlesinin bütünlüğü, merkezi sinir sistemi içerisindeki sistemlerin etkinliği ve motor kontrol için eksiksiz sinirsel yollara bağlıdır (46).

Statik Denge

Statik denge, yer çekimi çizgisinin ve destek yüzeyi genişliğinin ayarlanması ile oluşturulan değişik pozisyonları, sabit bir şekilde sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (47).

Statik denge testleri, destek yüzeyi değişmeksizin vücudun stabilitesini koruyarak, değişik pozisyonları sürdürebilme süresi kayıt edilerek yapılmaktadır (48).

Statik denge; bireyin belirli bir zaman aralığında sadece ağırlık merkezi desteğinin üzerinde iken sağladığı pozisyonunu koruyabilme yeteneği, dinamik denge ise; bir hareketin uygulanışı sırasında vücudun kontrolü olarak tanımlanmaktadır (49).

Dinamik Denge

Dinamik denge yürüme, ağırlık aktaran aktiviteler, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturup kalma gibi günlük yaşam aktivitelerine ait kalıpları ile bu kalıplar arasındaki bütünlüğü içerir. Kişi hareket halindeyken denge kontrolü dinamiktir. Bu nedenle dinamik denge, statik dengeye oranla daha karmaşık bir mekanizmaya sahiptir (50). Dinamik denge vücudun ileri geri, sağ sol ve dönme hareketlerini başarıyla tamamlayabilme kabiliyetini etkiler. Baş herhangi bir yöne döndürüldüğünde, kanallardaki endolenfler hemen hareket etmez geride kalır. Endolenf, kanallarının arkasına başın döndüğü yönün tersine etki yapar ve oradaki reseptörleri uyarır. Böylece kişi dönme başlangıcını algılar. Dönme durduğunda endolenf öne doğru akar ve o yöndeki resöptörleri uyarır, böylece kişi dönme hareketinin bittiğini algılar (51).

Farklı spor branşlarında yer alan sporcuların karakteristik yapılarını tanımlayabilmek için çok geniş araştırmalar yapılmaktadır. Böylece araştırmacılar üst düzeydeki sporcuların başarılı olmaları için gereken fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değerleri tanımlamaya çalışmaktadırlar. Antrenman veya müsabakalar esnasında yüksek seviyede motor hareketlerin yapılması, hem

statik hem de dinamik dengenin kontrolünü temel alarak, sportif uygulama sırasında yapılan düzgün postüral duruş, doğru ve uygun hareketler, figürler ve teknikler sergilenirken yerçekimi merkezindeki yer değiştirmeleri en aza indirebilecek kas sinerjilerine bağlıdır. Göreve en uygun duyusal motor stratejinin seçimi ve zihinsel yetenekler, sporcuların özellikle eğitim esnasında kazandıkları duyusal bilgiye dayanır (52).

Denge Kontrolü ve Spor

Denge ve stabil bir postürü sürdürmek çoğu hareket uygulamalarının ayrılmaz bir parçasıdır (9). Denge kontrolü, duyusal girdilerin bütünleşmesi yanında esnek hareket şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren kompleks bir motor yetenektir (53). Algılayıcı sistemlerden gelen bilgilerin integrasyonu, düzenleyici refleksif hareketlere izin veren uzayda postür kontrolünü sürdürmek için kişiye oryantasyonu hakkında bilgi sağlar (54). Ancak duyusal girdiler postural kontrolü sürdürmek için tek başına sorumlu değildir. Postural stabilite kas kitlesinin bütünlüğü, merkezi sinir sistemi içerisindeki sistemlerin etkinliği ve motor kontrol için eksiksiz sinirsel yollara bağlıdır (55).

Denge üzerindeki çevresel bileşenler somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler sistemleri içerir. Merkezi sinir sistemi bu sistemlerden gelen çevresel girdileri birleştirir, vücut pozisyonu ve destek tabanı üzerinde postürü kontrol etmek için birçok uygun kassal cevapları seçer (56).

Denge, iyi bir performans için temel oluşturmakta ve kas, sinir sistemi içinde iletici olarak tanımlanmaktadır. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktör olarak tanımlanabilir (57).

Denge Antrenmanının Performansa Etkisi

Uygun antrenman tekniklerinin kullanılması denge ve koordinasyon antrenmanlarına ağırlık verilmesi spor yaralanmalarından korunmada önemli olmasına karşın travma sonrası rehabilitasyonda normal hareket akışına ulaşması, kuvvetin yerine konulması, dayanıklılığın ve süratin tekrar kazanılması açısından önem kazanmaktadır. Denge ve koordinasyon testleri ile mevcut eksiklikler belirlendikten sonra, bunların giderilmesine yönelik hazırlanacak programlar ile optimal performansın yakalanması hedeflenmektedir. Sporsal bir pozisyonda veya hareket sırasında postür ve dengenin devam ettirilmesi ve kontrol edilmesi fiziksel aktivite için temeldir. Denge aynı zamanda koordinasyonu da beraberinde getireceğinden çok daha akıcı ve aktif bir performans ortaya konmasında büyük rol oynar (58). Sportif anlamda başarı sağlamak, hem statik hem de dinamik denge koşullarını eksiksiz sağlamayı gerektirir.

Motor yeteneklerin başarılmasında uygun denge kontrolü, spor uygulamalarında uygun yer değiştirme, hareket adaptasyonu ve yeterli el, kol veya baş hareketleri, bozulan hareket ve teknikler, dik duruş sürdürülürken ağırlık merkezinin yer değiştirmelerini en aza indiren sinerjist kaslara dayanmaktadır (59). Dengenin sportif becerilerde sporcular arasındaki performans ayrımında bir etken olabileceği yapılan çalışmalarla desteklenmekte olup motor becerilerin sergilendiği bedensel gelişim için pozitif yönde bir ivme kazandırdığı düşünülmektedir (60).

Dengeyi Etkileyen Faktörler

Dengenin korunması, çeşitli sistemlerden gelen bilginin bir araya getirilmesini gerektirir. Bu sistemler görme, vestibuler ve propriyosepsiyondur. Bununla beraber, eğer propriyosepsiyon değişir ya da azalırsa, denge kabiliyeti de değişecektir (61). Yaralanma veya sakatlık propriyosepsiyonun azalmasına ve dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Travma ya da dejenerasyona bağlı olarak diz eklemindeki bağlar ve kapsül yapılarında oluşabilecek zedelenmenin, propriyoseptif duyuyu azalttığı bununla birlikte postural salınımı arttırdığı belirlenmiştir (62). Kassal zayıflık, proprioseptif zararlar ve hareket genişliği hasarları kişinin, vücudun destek yüzeyi içerisinde yerçekimi merkezini sürdürme yeteneğine karşı koyabilir veya diğer bir ifade ile dengesini kaybetmesine sebep olabilir. Dengenin sürdürülmesi eklem sakatlıklarının rehabilitasyonunda gözden kaçırılmaması gereken hayati bir unsurdur (63). Dengeyi etkileyen bir diğer faktörde yaştır. Dinamik denge yaşla oldukça fazla ilgilidir ve yaşlı popülasyonda dinamik denge azalmaktadır (64). Yaşlı insanların eklem hareket genişlikleri azaldığı kadar genellikle kuvvetleri de azalmaktadır. Stabilite sınırları içerisinde eklem hareket genişlikleri azalıyorken kaslarda zayıflar ve denge yetenekleri de azalır. Bunlar yaşlı popülasyonun hareket stratejilerinde meydana gelen değişikliğe neden olan önemli faktörlerdendir.

2.5. SÜRAT

Sportif etkinliklerde sürat, insanın kendini ya da vücudunun herhangi bir bölümünü bir yerden bir yere taşıma ve hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanır. Voleybolda smaç sürati, gülle atmada aracın elden çıkarılış hızı, futbolda ayak ile topa vurma da vücudun bir bölümüne yönelik sürati ifade etmektedir (65). Sürat öncelikle, kas liflerinin morfolojik özelliklerine, hareketleri düzenleyen merkez sinir sisteminin kaslar ile işbirliğine, kasların esnekliğine, kuvvetine, iyi bir ısınmaya, sporcunun tekniğine, mücadele isteğine ve dış etkenlere bağlıdır (66). Çabukluk ise süratli olmanın temel bileşenidir. Öte yandan süratin

belirleyici olmadığı branşlarda antrenmanlara sürat aktivitelerinin uygulanması halinde beceri artmaktadır. Sürat temel olarak tüm spor branşları ile yakından ilgilidir. Sürat, genel sürat ve özel sürat olarak ikiye ayrılmıştır. Genel sürat tüm hareket çeşitleri içerisindeki performans olarak tanımlanır. Özel sürat ise her spor branşı için özeldir ve birçok durumda transfer edilemez (67). Süratin tanımında olduğu gibi, süratin çeşitleri konusunda da farklı sınıflamalar yapılmaktadır. Sürat aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:

1. Reaksiyon sürati

2. İvmelenme sürati

3. Süratte devamlılık (68).

Reaksiyon zamanı özellikle sürat sporlarında ve çıkışta rol oynayan önemli bir faktördür. Yapılan incelemeler, reaksiyon zamanının sprinterlerde daha kısa olduğunu ispatlamışlardır. Birçok spor dalı için reaksiyon hızı çok önemlidir (66).

Kasta iki farklı fibril tipi bulunur. Bunlardan biri FT adı ile sembolize edilen beyaz kas lifleridir. Bu kas liflerinin temel özelliği süratli ve kuvvetli kasılabilmeleridir. Ancak, bu özelliklerini uzun süre sürdüremezler (69).

Sürati innervasyon, kasın elastik yapısı, biyokimya, istek, teknik gelişim, gibi faktörlerde etkilemektedir (66). Kas koordinasyonu ve ısınmanın da etkili olduğu belirtilmiştir (68). Spor bilimcileri, sürati etkileyen faktörleri fizyolojik, antropometrik, motorik, sinirsel ve psikolojik, genel sağlık, beslenme, yorgunluk, dinlenme, dış etkenler olarak tanımlamışlardır (55). Aerobik güç seviyeleri yüksek olan sporcuların sprintte ihtiyaç olan acil enerji kaynağı CD-ATP' yi daha çabuk koyabildiği görülmüştür. Sürat koşularından 100 m koşusu yüksek şiddette kas kasılmalarına dayalı bir koşu türüdür. Performans sporcuları düzeyinde ele aldığımızda, koşu süresi ortalama 10-12 sn bir zaman dilimini kapsamaktadır. Yüksek şiddette gelişen bu aktivitenin ilk 6-8 sn kadar geçen sürede kaslarda hazır halde bulunan ATP enerji kaynağı olarak kullanılır ve biter. Koşunun kalan bölümünde ise ATP'nin yeniden üretilmesine gerek duyulur. Bu süreçte; ATP yenilenmesi alaktik anaerobik yoldan gerçekleşir. Koşularda az miktarda depolanmış olan CP kimyasal yakıt olarak kullanılarak ATP' yi yeniden sentezler. Artık madde olarak laktik asit ortaya çıkar. Aktivite uzun süre devam edemez. Kaslarda yeniden CP üretilmesi için 2 dakika kadar bir dinlenme zamanına gereksinim duyulur. 100 m koşusunda enerjinin % 98' lik bölümü ATP-CP-LA, % 2' lik kısmı da LA-O2 enerji sisteminden karşılanır (70).

2.5.1. Sürati Etkileyen Faktörler

Kalıtım: Kuvvet ve dayanıklılık antrenmanı ile gelişim değerleri karşılaştırıldığında sürat antrenmanında, bir kimsenin genetik yapısı tarafından belirlenen doğal yetenek düzeyi, gelecekteki verimlerinin temel belirleyicisidir. Sinirsel süreçlerin hareketliliği, uyarılma ve engelleme arasındaki çabuk değişim, sinir-kas eş uyumu ve bu eş uyumu düzenleme niteliği, yüksek düzeyde motorsal hareket sıklığının görülmesinin koşullarını oluşturur. Bunun yanında sinirsel uyarıların yeniliği ve sıklığı, yüksek düzeyde sürat etkinliklerinin gerçekleştirilmesi için belirleyici etmenler olarak gözükmektedir. İskelet kaslarının özellikleri de bir kimsenin sürat yetisinin niteliğini belirleyen etmenlerdendir. Bu belirleme yavaş kasılan ve hızlı kasılan kaslar arasındaki orana ve uyuma bağlı olarak yapılabilir. Bu bağlamda da kalıtım çabuk hareketlerin yapılmasında önemli bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır.

Reaksiyon Süresi: Bir kimsenin uyarımlara karşı ilk kassal tepki yada hareketi gerçekleştirmesi arasındaki süreyi belirleyen kalıtsal bir özelliktir. Fizyolojik açıdan tepki süresi birbiri ardına gelen 5 öğeden oluşur:

a) Alıcılar tarafından ilk uyarının alınması

b) Bu uyaranın merkezi sinir dizgesine iletilmesi

c) Sinirler aracılığı ile uyarının taşınması ve yanıt uyaranının oluşturulması

d) Merkezi sinir dizgesinden yanıt uyaranın kasa aktarılması

e) Mekaniksel olarak gerçekleştirilmesi için kasın uyarılması

Dış Dirençleri Aşma Yeteneği: Çoğu sporda çabuk kuvvet, kasılma kuvveti ya da sporcunun kuvvet sergileme yeteneği hızlı hareket edebilmede belirleyici olan etmenlerdir. Antrenmanlar ve yarışmalarda sporcuların çabuk bir şekilde hareket etmesine engel olan dış etmenler, yer çekimi kuvveti, araçlar, çevre ve rakipler tarafından oluşturulur. Bu tür dış etmenleri aşmak için kişi, kendi çabuk kuvvetini arttırmak zorundadır. Böylece kas kasılma kuvveti arttırılarak uygulanan becerilerde kişinin ivmeli bir biçimde hızının artışı sağlanır.

Teknik: Bir kişinin sürati, hareket sıklığı, tepki süresi ve tekniğin bir işlevidir. Etkili bir biçimde hareket yapısının kazanılması kaldıraç kollarının kısaltılması, ağırlık merkezine doğru uygun bir konum alınması, enerjiyi etkin bir biçimde kullanarak kolaylaştırılır. Ayrıca antagonist çalışan kasların istekli ve refleks gevşemelerinin bir sonucu olarak becerilerde yüksek düzeyde etkinlik sağlamak amacı ile antagonist kasların işlevi üzerine yoğunlaşılmalıdır.

Yoğunlaşma ve İstenç (irade) Gücü: Çabuk hareketlerin yüksek düzeyde çabuk kuvvete bağlı olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunun yanında bir hareketin sürati sadece sinirsel süreçlerin hareketliliği ve uyum yeteneği ile değil aynı zamanda sinirsel uyaranların yüksek düzeyde bir sıklıkta hareket becerilerine tam olarak yoğunlaştırması ile sağlanır. İstek gücü ve konsantrasyon yüksek düzeyde sürat etkinliklerinin gerçekleştirilmesi için önemli belirleyici etmenlerdir. Bu açıdan sporcunun istek gücünü geliştirmek için özel sürat antrenmanlarınında yapılması bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kas Esnekliği: Doğru bir hareket tekniğinin ve yüksek sıklıkta hareket yinelemelerinin gerçekleştirilmesinde agonist ve antogonist kasların karşılıklı olarak gevşeme yetenekleri ile kas esneklikleri önemli belirleyici etmenlerdendir. Ayrıca iyi geliştirilmiş eklem esnekliği de hareketin büyük açılarda (örneğin; uzun adım atmada) yapılmasına olanak sağlar. Bilindiği gibi sprint yaparken uzun adımlar ile koşulması önemli bir verim besleyicisidir. Bu bağlamda özellikle kalça ve dizler için günlük hareketlilik çalışmaları bir zorunluluk olarak görülmelidir. Ayrıca esneklik yetisi de kuvvet gelişiminde önemli bir yer tutar. Esneklik tüm yetilerin geliştirilmesi için vazgeçilmez bir öğedir. Esneklik, sporcunun mental ve fiziksel yönden gevşemesini sağlar. Yaralanmayı önler. Tekniği uygulamasını kolaylaştırır (21).

2.6. PERFORMANSI ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLER

Yaş: Genellikle erişkinlik dönemine kadar yaş ile fiziksel ve psişik gelişim ilişki halindedir ve performansa etkisi çok büyüktür. Bu nedenledir ki, genç erişkinlik dönemine kadar yarışmalar yaş grupları hâlinde gerçekleştirilir. 12-15 yaş arası çocuklarda yapılan mekik koşusu testi sonuçlarına göre çocuklarda aerobik kapasite yaşla ciddi değişiklikler göstermektedir (66).

Cinsiyet: Bilindiği gibi tüm sportif yarışmalar kadın ve erkekler için ayrı ayrı düzenlenmektedir. Kadın ve erkeğin birbiri ile yarışmıyor veya karşılaşmıyor olmasının en büyük sebebi cinsiyetin sportif performansın iki ana bileşeni olan psişik ve fiziksel performans üzerine olan etkisinin bilinmesindendir.

Genetik: Kuşkusuz genlerimiz spor performansında birçok yapısal ve fonksiyonel karakterin oluşması açısından önemlidir (71).

Sportif aktivitelerde başarılı olmanın temelinde bu kalıtımsal gerçekler bulunmakla birlikte, yüksek düzeyde genetik yatkınlığa sahip bireyler de uygun çalışma tekniklerine ve programlamalarına ihtiyaç duyarlar (72).

Psikolojik Faktörler: Karakter, Kişisel özellikler, Motivasyon.

Bilişsel Faktörler: Koordinasyon, Risk alma eğilimi, Başarı yönelim olma, Başarma sevinci

Kondisyonel Faktörler: Dayanıklılık, Kuvvet, Sürat, Denge**,** Tüm antrenman özellikler

Bedensel Faktörler: Biyomekanik özellikler, Kinantropometrik özellikler

Vücut Kompozisyonu: Teknik –Taktik, Beceri

Bütün bu fiziksel, bilişsel, zihinsel ve çevresel faktörler sportif performansı etkileyen faktörler olup, bu faktörler içerisinde somatotip faktörlerde yer almaktadır. Somatotip; insan vücudunun incelik, kaslılık ve kitlesel özellikleri ile tanımlanması, bu özelliklerin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir (73).

Teorik olarak en başarılı sporcuların (elit sporcular) kendi sporları için en uygun fiziksel yapıya sahip olmaları beklenir. Bu konudaki genel hipotez bir sporcunun gerekli olan fiziksel özelliklere ulaşmadan yüksek düzeyde başarıya ulaşamayacağıdır. Büyümekte olan çocuklar somatotip açısından farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle özellikle yetenek seçimi çalışmalarında somatotip gelişim farklılıklarına dikkat edilmekte aynı şekilde özellikle bazı spor dallarında büyüme örüntüsünün değiştiği göz önünde bulundurularak bu iki kavram bağdaştırılmaktadır. Tüm bu veriler antrenmanın, büyüme ve olgunlaşma üzerindeki karmaşık etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca farklı somatotiplerin farklı hızlarda olgunlaştığı ve somatotipin büyüme dönemi boyunca değiştiği yönünde bulgular da mevcuttur (74). Heath-Carter tekniğinde somototip sınıflamada da belirtildiği gibi endomorf, ektomorf ve mezomorf vücut tipi somototip sınıflandırmaların, sporcu performansında en uygun vücut tipi sınıfı; sert ve kuvvetli şekilde göze çarpan kaslılıkla beraber kemiklerin iri ve kalın kaslarla çevrili olması ile karakterizedir. Omuzlar geniş ve gövde genellikle yukarıdadır. Bu tipin diğer belirgin özellikleri ön kolun kalın olması, el ve el bileşi parmaklarının iri olmasıdır. Bunlara ek olarak trapezius ve deltoid kasları oldukça belirgindir. Karın kasları dışarıda ve belirgindir. Birçok sporcu bu bileşenlere sahiptir (75).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın ölçümleri Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Hareket ve Antrenman Bilimleri Laboratuvarları' nda gerçekleştirilmiştir.

Gönüllülerin Seçimi

Futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan vibrasyon antrenmanlarının denge ve hız parametreleri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışma, 20-25 yaş arasındaki 30 erkek futbolcu üzerinde uygulanmıştır. Araştırmaya katılan gönüllüler tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilmiş sağlıklı katılımcılardan oluşmaktadır. Gönüllüler Kayseri ilinde aktif olarak spor hayatına devam eden futbolculardan oluşmaktadır. Çalışmaya katılan sporcular çalışma takvimine göre haftada 3 ya da 4 defa antrenman yapmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Çalışmaya gönüllü olarak katılan sporcuların vücut ağırlıkları hassaslık derecesi 0.1 kg olan Tanita marka BİA cihazıyla çıplak ayak ve şort giyilmiş şekilde ölçülmüştür. Boy uzunlukları ise hassaslık derecesi 0.1 cm olan mezurayla ayaklar çıplak şekilde ölçülmüştür. Yaş ve spor yaşı sporcuların sözlü beyanlarına dayalı olarak kayıt altına alınmıştır.

Vibrasyon Antrenmanının Uygulanması

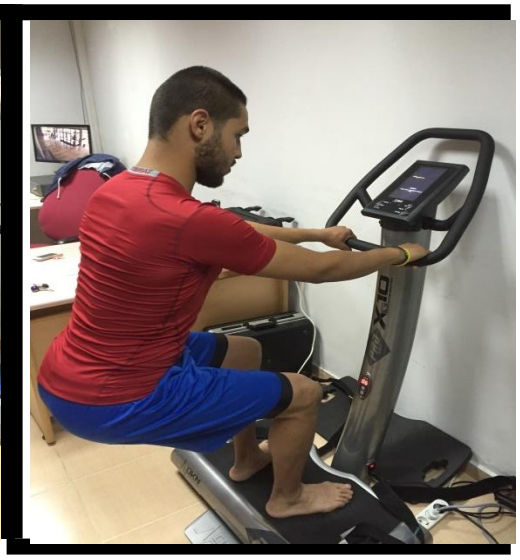
Gönüllülere düşük yoğunluklu ısınma egzersizi uygulanmıştır. Isınma 5 dk Süre ile ortalama 140 atım/dk yoğunlukda sürdürülmüştür. Isınma koşusundan sonra 2 dk yürüyüş ile aktif dinlenme yapılmıştır. Gönüllülerin kalp atım sayıları Polar marka nabız sayar ile 135-145 atım/dk aralığında takip edilmiştir. Testler günün 10:00-12:00 saatleri arasında yapılmıştır. Akut sonuçlar amaçlandığı için tek bir vibrasyon uygulaması iki farklı şekilde toplamda 90 sn (45 sn + 45 sn) yapılmıştır.

Alt ekstremiteye vibrasyon antrenmanı iki farklı şekilde uygulanmıştır. Uygulamaya başlanmadan önce tüm hareketler sporculara görsel olarak örneklendi ve anlatıldı. Birinci vibrasyon antrenmanı (Qalf Raise), vibrasyon platformu üzerine çıkan sporcu ayak ucuna yükseldiği halde, dizler 30 derece bükülmüş ve üst gövde düz bir şekilde iken 45 sn süre ile 40 hz şiddetinde uygulanmıştır. İkinci vibrasyon antrenmanında (Advance Squat) ise sporcu vibrasyon platformu üzerinde ayak tabanları tamamen platformla temas halindeyken, dizler 90 derece bükük ve üst ekstremite düz bir şekilde olduğu halde 45 sn süre ile 40 hz şiddetinde

uygulanmıştır. Birinci ve ikinci vibrasyon antrenmanı arasında 15 sn dinlenme verilmiştir. Tüm uygulamalar ve testler birbirini izlemeyen günlerde ve raslantısal düzende gerçekleştirilmiştir. Sporculara vibrasyonun uygulanması farklı şekillerde ve farklı sürelerde vibrasyon uygulayabilen DKN XG10 vibrasyon aletiyle gerçekleştirilmiştir (Resim 1 ve 2).



Resim 1. Qalf Raise



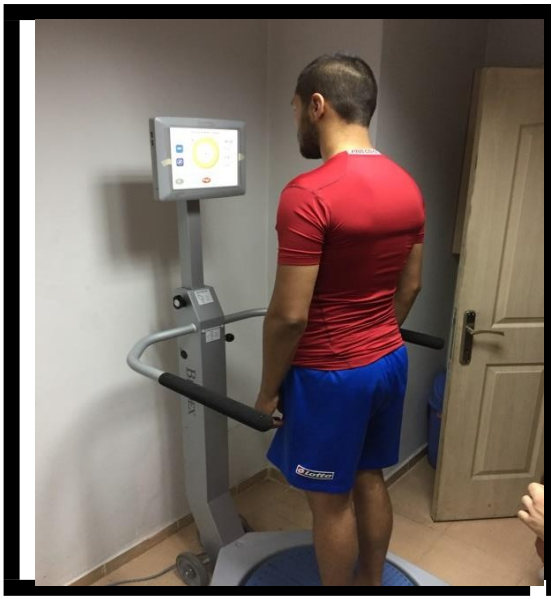
Resim 2. Advance Squat

Statik ve Dinamik Denge Ölçümü

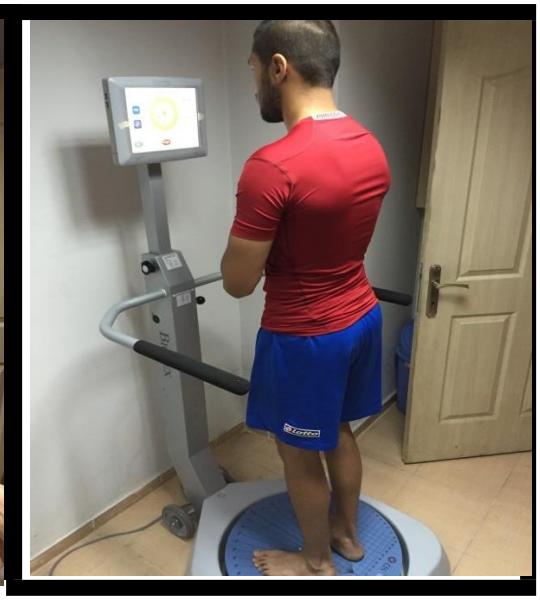
Denge ölçümü; dinamik denge için birinci seviyede (en yüksek derece) hareketli zeminde ve 30 sn uygulanmıştır. Statik denge ölçümü ise sabit zeminde 30 sn uygulanmıştır. Statik denge ölçümü için herhangi bir derecelendirme bulunmamaktadır. Sporcu her iki ölçüm için de ekranda görünen noktayı merkezde tutmaya çalışmaktadır, merkezde tutmayı başardığı derecede olumlu sonuçlar alınmaktadır. Denge ölçümleri BİODEX marka alet ile gerçekleştirilmiştir.

Statik denge ölçümlerinde sporcu platform üzerine çıplak ayak çıkarak ayaklarını platformda belirlenen yerlere koymuştur ve elleri yanlarda olup dik bir konumdadır (Resim 3).

Dinamik denge ölçümlerinde çıplak ayakla platformun üzerine çıkan sporcu belirlenen yerlere ayaklarını koymuştur, kollarını çapraz şekilde göğsünde birleştirmiş ve dik bir konumdadır (Resim 4).



Resim 3. Statik Denge Ölçümü



Resim 4. Dinamik Denge Ölçümü

30 m Hız Ölçümü:

30 m hız testi verileri Stalker Solo II Sports Radar Gun marka hız ölçüm cihaz ile alınmıştır. Sporcu çıkış verilen yerden koşusuna başlamıştır ve 30m koşunun ortasına geldiği yani hızını yükselttiği an hareket halinde olan sporcunun hız ölçümü alınmıştır. Ham veriler dijital ortamdan otomatik olarak alınmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme:

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 22 istatistik paket programında analiz edilmiş ve sonuçlara ulaşılmıştır. Veri dağılımları nonparametrik değerler gösterdiği için, sonuçlara Wilcoxon Signed Rank testi uygulanarak ulaşılmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Sporculara Ait Ölçümlerin Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

	N	**X ±sd**
Yaş (yıl)	30	21,63±1,81
Spor Yaşı (yıl)	30	9,47±2,89
Boy (cm)	30	177,70±4,57
Vücut Ağırlığı (kg)	30	71,33±5,34

Gönüllülerin yaş ortalamaları 21,63±1,81 yıl, spor yaşı ortalamaları 9,47±2,89 yıl, boy ortalamaları 177,70±4,57 cm ve vücut ağırlık ortalamaları 71,33±5,34 kg olarak bulunmuştur.

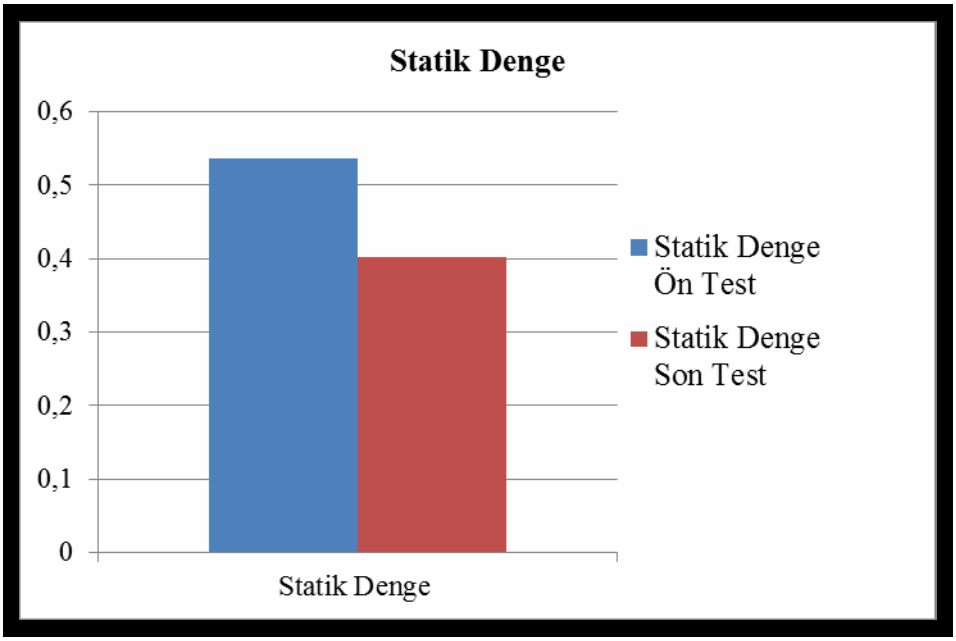
Tablo 4.2. Sporculara Ait Statik Denge Ölçümlerin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

	Statik Denge Ön Test	**Statik Denge Son Test**	**Z**	**p**
N	X±sd	X±sd	-2,505	**,012***
30	,537±,30	,403±,15		

*P<0,05

Gönüllülerin statik denge değerleri; Vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde azalmıştır (p<0,05).

Grafik 4.1. Sporculara Ait Statik Denge Ölçümlerin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri



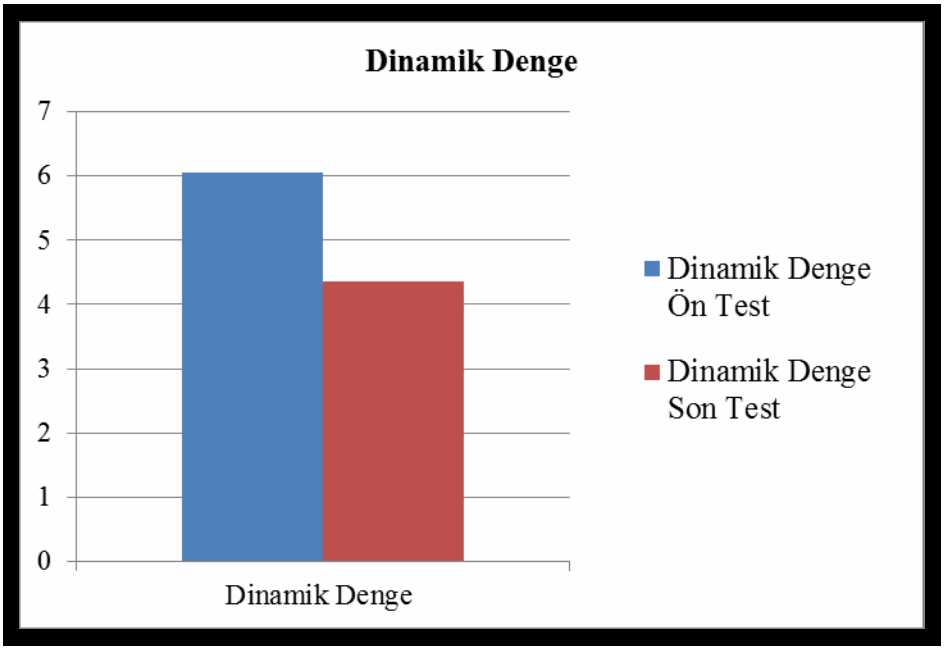
Tablo 4.3. Sporculara Ait Dinamik Denge Ölçümlerin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

	Dinamik Denge Ön Test	**Dinamik Denge Son Test**	**Z**	**p**
N	X±sd	X±sd	-3,662	**,000*** **
30	6,05±2,79	4,36±1,83		

***p<0,001**

Gönüllülerin dinamik denge değerleri; vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde azalmıştır (p<0,001).

Grafik 4.2. Sporculara Ait Dinamik Denge Ölçümlerin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri



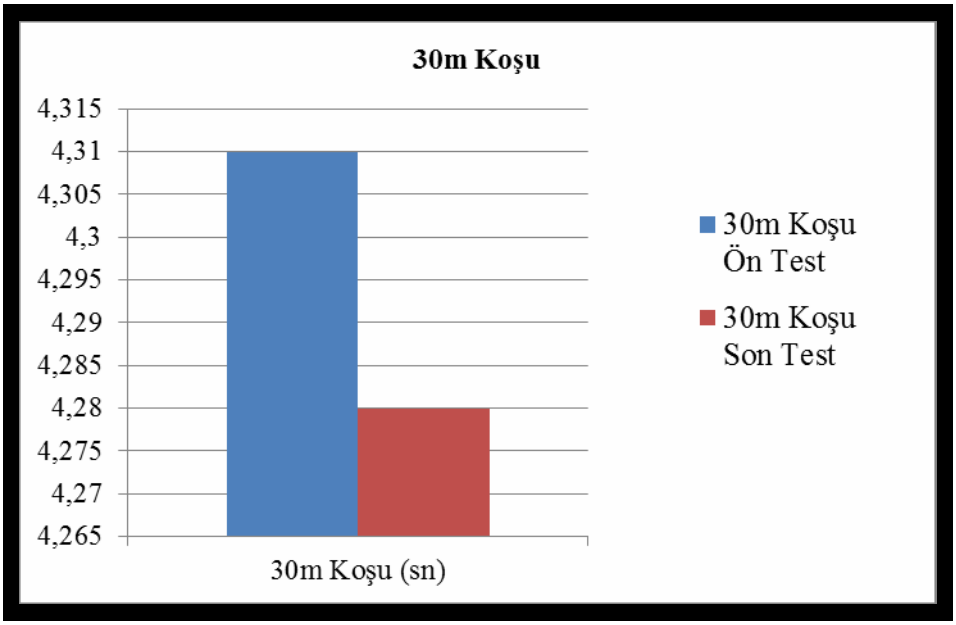
Tablo 4.4. Sporculara Ait 30 m Koşu Ölçümlerin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

	30m Koşu Ön Test	**30m Koşu Son Test**	**Z**	**p**
N	X±sd	X±sd	-1,429	,153
30	4,31±,18	4,28±,21		

*p>0,05

Gönüllülerin 30 m koşu değerlerinde; vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde farklılık bulunamamıştır (p>0,05).

Grafik 4.3. Sporculara Ait 30 m Koşu Ölçümlerin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada, futbolculara uygulanan akut vibrasyon antrenmanlarının 30 m sürat ile dinamik ve statik denge düzeyleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan gönüllülerin yaş ortalamaları 21,63±1,81 yıl, spor yaşı ortalamaları 9,47±2,89 yıl, boy ortalamaları 177,70±4,57 cm ve vücut ağırlığı ortalamaları 71,33±5,34 kg olarak bulunmuştur. Bu ortalamalar bize yetişkin sporcular üzerine yapılmış bir araştırma olduğunu göstermektedir.

Akut TVT uygulamasının denge üzerine olan etkisinin incelendiği bir çalışmada Torvinen et al. (76) 4 mm genlik ve 15-30 hz frekans aralığında 4 dakika boyunca uyguladıkları TVT ile dengede % 15,7' lik bir gelişme belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada ise, 2 mm genlik ve 25-40 hz frekans aralığında 4 ay boyunca haftada 3-5 kez uygulanan TVT' nin dengede herhangi bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir (77). Bu sonuçlar, TVT' nin akut olarak dengede olumlu gelişmelere neden olduğunu ancak uzun süreli uygulamasında bir etki elde edilmediğini göstermektedir.

Calder et al. (78) sağlıklı yaşlılar üzerine 20 hz frekansta yaptıkları çalışmada tüm vücut vibrasyon tedavisi uygulama sonucunda denge değerlerinde anlamlı iyileşme tespit etmişlerdir. Vibrasyon platformu kullanarak 35-40 hz frekansta yapılan benzer bir araştırmada da denge parametresinde anlamlı gelişmeler bulmuşlardır (79). Lee et al. (80) yaşlı bireylerde yaptıkları çalışmada, denge parametresinde anlamlı iyileşme olduğu saptamışlardır. Pollock et al. (81) 15-30 hz frekansta tüm vücut vibrasyon antrenmanları sonucunda denge değerlerinin anlamlı bir şekilde iyileştiğini bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada vibrasyon antrenmanları sonucunda denge performanslarının anlamlı düzeyde geliştiğini bulmuşlardır (82). Birçok araştırma akut ya da kronik uygulanan vibrasyon antrenmanlarının denge performansını artırdığına işaret ederken, farklı araştırma sonuçları ise vibrasyon antrenmanları sonucunda denge performansındaki artışları anlamlı bulmamışlardır (83).

Cardinale and Bosco (4) tüm vücuda uygulanan titreşim antrenmanlarının uygulaması sonucunda, kas iğciklerinin primer sonlanmalarının aktivasyonlarının artmasına bağlı olarak kasta tonik vibrasyon refleksini oluşturduğu ve bu doğrultuda kasta daha güçlü bir kasılma olduğunu belirlemişlerdir. Oluşturulan yüksek kasılma gücü üretilecek atış hızını etkilemektedir (84). Bu araştırma fiziksel değerlerin atış hızı ve isabetini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Belirtilen araştırma sonuçları bulguları desteklemektedir.

Soylu ve Gelen (85) akut vibrasyon antrenmanlarının güç, kuvvet ve dikey sıçrama gibi motor özellikleri önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. Ebrem ve ark. (86) titreşimin hentbolda atış performansına akut etkisini incelemiş ve olumlu sonuç elde etmişlerdir. Diğer bir araştırmada, titreşim antrenmanının aktif dikey sıçrama performansını arttırdığı bulunmuştur (71).

Issurin et al. (5) titreşim antrenmanlarının, maksimal güçte artışa sebep olduğunu bulmuşlardır. Paragrafta bahsedildiği gibi birçok araştırma titreşim antrenmanlarının kuvveti ya da kuvvetin etkileyeceği diğer motor özellikleri önemli ölçüde geliştirebileceğine işaret etmektedirler. Bosco et al. (87) akut titreşim antrenmanlarının elit bayan voleybolcularda hız performanslarını arttırdığını belirtmiştir.

Bogle and Newton (88) vibrasyon antrenmanının kuvvet ya da benzer motor performans üzerine önemli etkilerinin olduğunu düşünen birçok araştırma bulunmaktadır. Gençoğlu (89) kuvvet antrenmanlarının atış hızını artırdığını belirtmiştir. Bongiovanni and Hagbarth (31) triseps üzerine lokal uyguladıkları titreşim antrenmanlarının motor ünite aktivitelerini artırdığını bulmuşlardır. Titreşim antrenmanlarının sıçrama performansını artırdığını belirtmişlerdir (90).

Mester et al. (39) titreşim antrenmanlarının kuvveti ve dolaylı olarak da hızı önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Titreşim antrenmanlarının etki düzeyini, titreşim uygulama süresi ya da biçiminden kaynaklanan farklı sonuçlar ortaya koyabileceğini belirtmişlerdir (91). Bu araştırma bulguları desteklemektedir.

Gönüllülerin statik ve dinamik denge değerleri vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrası anlamlı düzeyde azalmıştır. Bu sonuçlar vibrasyon antrenmanlarının denge performansını arttırdığını göstermektedir. Ayrıca dinamik denge performansının daha fazla etkilenmesi, vibrasyon antrenmanlarının dengeye ilişkin atletik performansı önemli düzeyde geliştirebileceğini göstermektedir.

Gönüllülerin 30 m koşu değerlerinde; vibrasyon antrenmanı öncesine göre, vibrasyon antrenmanı sonrasında kısmi bir süre azalma görülmüştür ancak anlamlı düzeyde farklılık bulunamamıştır.

ERÜ BAP tarafından desteklenen yüksek lisans tez projesinde yer alan hedeflere çalışma sonucunda başarılı bir şekilde ulaşılmıştır. Vibrasyon antrenmanının akut olarak kullanılması sonucu statik ve dinamik denge becerilerinde olumlu gelişim sağladığı, 30 hız becerisinde ise

olumlu etki sağlamasına rağmen anlamlı bir fark oluşturamamıştır. Elde edilen verilere göre çalışma istenilen dönütleri sağlamıştır.

Sonuç olarak; yetişkin futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon antrenmanlarının 30 m sürat değerlerinde önemli azalmalara sebep olmadığı, ancak dinamik ve statik denge performansları üzerine önemli düzeyde katkı sağladığı düşünülmektedir. Denge üzerine olan bu etki vücudun devrilmeden ve sarsıntıya uğramadan stabilitesini koruyarak sporcunun yaptığı sıçrama, koşma gibi birçok temel hareketleri başarıyla sonuçlandırabilme yeteneğine vibrasyonun katkısını ortaya koyması açısından ümit vericidir.

6. KAYNAKLAR

1. Atan SA. The Effects Of A Four-Week Balance Training Programme on Dynamic Balance and Soccer Skill Performances. Master of Sports Science Faculty of Sports Science and Recreation 2009; 1: 189.
2. Karacabey K. Sporda Performans ve Çeviklik Testleri. International Journal of Human Sciences 2013; 1: 10.
3. Lloyd RS, Meyers RW, Oliver JL. The Natural Development and Trainability of Plyometric Ability During Childhood National. Strength and Conditioning Association 2011; 33: 23-32.
4. Cardinale M, Bosco C. The Use of Vibrations as an Exercise Intervention. Exercise and Sport Sciences 2003; 31: 1: 3.
5. Issurin VB, Liebermann DG, Tenenbaum G. Effect of Vibratory Stimulation Training on Maximal Force and Flexibility. J Sports Sci 1994; 12: 6: 561-566.
6. Ross A, Leveritt M, Riek S. Neural Influences on Sprint Running. Sports Medicine 2001; 31: 6: 409–425.
7. Marin PJ, Rhea MR. Effects of Vibration Training on Muscle Strength: a Meta-Analysis. J Strength Cond Res 2010; 24: 2: 548-556.
8. Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, et al. The Use of Stabil to Train The Core in Athletic and Nonathletic Conditioning Applied Physiology Nutrition and Metabolism. Canadian Society for Exercise Physiology 2010; 35: 1: 12-109.
9. Sucan S, Yılmaz A, Can Y, ve ark. Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi 2005; 14: 1: 36-42.
10. Sevim Y. Antreman Bilgisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002: 44-46.
11. Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. Antreman ve Müsabaka, 2, Ladin Matbaacılık, İstanbul, 2007: 41-48.
12. Kuper S. Futbol Sadece Futbol Değildir, Gürtunce Sinan (çev), Sabah Yayınları, İstanbul, 1996: 10-416.
13. Yücel İA, Ankara II. Amatör Kümede Mücadele Eden Amatör Futbolcuların Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi, Yüksekokul Lisans Tamamlama Tezi, Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Spor, Ankara 2000: 3.
14. Meydan L. Futbol, Büyük Lugat ve Ansiklopedisi (7), Sabah Gazetecilik AŞ, İstanbul, 1992: 309.
15. Urartu Ü. Futbol Teknik Taktik Kondisyon (4), İnkılâp Yayınevi, İstanbul, 1994: 5–15.

16. Vala S. Teknik Taktik Yönleriyle Futbol ve Tarihi, İnkılâp Kitabevi, İstanbul, 1990: 7.
17. Hiçyılmaz E. Türk Sporunun Yapısal Analizi (2), Can Matbaası, İstanbul, 1996: 23.
18. Sert M. Gol Atan Galip, Futbola Sosyolojik Açıdan Bir Bakış, Bağlam Yayıncılık, İstanbul, 2000: 85.
19. Doğan Y. Çağlar Boyu Türklerde Spor, Tele Basım, İstanbul, 2002: 630.
20. Dündar U. Antrenman Teorisi (5), Bağırgan Yayınevi, Ankara, 2000: 1–10.
21. Bompa TO. Antrenman Kuram ve Yönetimi, Keskin İ, Tuner B. (çev), Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1998: 10-376.
22. Sevim Y. Antrenman Bilgisi, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1995: 8-13.
23. Mester J, Spitzenpfeil P, Yue Z. Vibration Loads Potential for Strength and Power Development. Blackwell Science 2005; 9: 1: 28.
24. Armstrong TJ, Lawrence JF, Radwin RG, et al. Ergonomics and the Effects of Vibration in Hand-Intensive Work. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 1987; 13: 186-289.
25. Bosco C, Colli R, Introini E, et al. Adaptive Responces of Human Skeltal Muscle to Vibration Exposure. Clinical Physiology 1999; 19: 2: 183–187.
26. Yapıcıoğlu B, Çolakoğlu M, Çolakoğlu Z, ve ark. Effects Of Dynamıc Warm-Up, Static Stretching Or Static Stretching With Tendon Vibration On Vertical Jump Performance And Emg Responses. 11th International Sport Sciences Congress, 14-22, 2010, Antalya.
27. Kin-İşler A, Açıkada C, Arıtan S. Effects of Vibration on Maximal Isometric Muscle Contraction At Different Joint Angles. Isokinetics and Exercise Science 2006; 14: 3: 213-220.
28. Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D. Acute Changes In Neuromuscular Excitability After Exhaustive Whole Body Vibration Exercise As Compared to Exhaustion by Squatting Exercise. Clinical Physiology and Functional Imaging 2003; 23: 81-86.
29. Burke D, Hagbarth KE, Löfstedt L, et al. The Responses of Human Muscle Spindle Endings to Vibration Durings Isometric Contraction. Journal of Physiology 1976; 261: 695-711.
30. Ribot CE, Rossi DC, Roll JP. Muscle Spindle Activity Following Muscle Tendon Vibration in Man. Neuroscience Letters 1998; 58: 147-150.

31. Bongiovanni LG, Hagbarth KE. Tonic Vibration Reflexes Elicited During Fatigue from Maximal Voluntary Contractions in Man. The Journal of Physiology 1990; 423: 1: 14.
32. Griffin L, Garland SJ, Ivanova T, et al. Muscle Vibration Sustains Motor Unit Firing Rate During Submaximal İsometric Fatigue in Humans. The Journal of Physiology 2001; 535: 3: 929-936.
33. Kouzaki M, Shinohara M, Fukunaga T. Decrease in Maximal Voluntary Contraction by Tonic Vibration Applied to A Single Synergist Muscle in Humans. Journal of Applied Physiology 2000; 89: 1420-1424.
34. Issurin VB, Tenenbaum G. Acute and Residual Effects of Vibratory Stimulation on Maximal Force and Amateur Athletes. Journal Sports Science 1999; 17: 177- 182.
35. Bishop B. Vibratory Stimulation, Neurophysiology of Motor Responses Evoked by Vibratory Stimulation. Phys Ther 1974; 54: 1273-1282.
36. Heinonen A, Kannus P, Sievanen H, et al. Good Maintenance of High-İmpact Activity-İnduced Bone Gain by Voluntary, Unsupervised Exercises: An 8 Month Follow-Up of a Randomized Controlled Trial. J Bone Miner Res 1999; 14: 125-128.
37. Jordan MJ, Norris SR, Smith DJ, et al. Vibration Training: An Overview of the Area, Training Consequences, and Future Considerations. J Strength Cond Res 2005; 19: 459-466.
38. Rosenkrantz K, Rothwe JC. Differential Effect of Muscle Vibration on İntracortical İnhibitory Circuits in Humans. J of Physiol 2003; 551: 649-660.
39. Mester J, Spitzenfeil P, Schwarzer J, et al. Biological Reaction to Vibration-İmplications for Sport. J Sci Med Sport 1999; 211- 226.
40. Magnusson SP, Aagard P, Simonsen E, et al. A Biomechanical Evaluation of Cyclic and Static Stretch in Human Skeletal Muscle. International Journal of Sports Medicine İn Sport Blackwell Science 1998; 19: 5: 310-316.
41. Powers SK, Howley ET. Exercise Physiology, Theory and Application to Fitness and Performance. McGraw Hill 2004: 5: 73.
42. Nashner LM, Mccollum G. The Organization of Human Postural Movements: A Formal Basis And Experimental Synthesis. Behav Brain Sci 1985; 8: 135-172.
43. Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, et al. Balance And Joint Stability: The Relative Contributions Of Proprioception And Muscular Strength. J Sport Rehabil 2000; 9: 315-328.

44. Muratlı S. Çocuk Ve Spor, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1997: 3: 10-422.
45. Günay M, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001: 10-609.
46. Pınar S, Tavacıoğlu L, Atılgan OE. Dansçılarda Denge Becerileri İle İlgili Olabilecek Faktörlerin İncelenmesi, 9. Uluslararası Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Kongresi, 259-261, 2006, Muğla.
47. Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara 2006: 117.
48. Kurt A. Düzenli Egzersizin İşitme Engelli ve Normal Bireylerde Denge Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Kayseri 2007: 19.
49. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji, Nobel Tıp Kitap Evleri, Ankara, 1996: 12: 10-724.
50. Altay F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chaine Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2001: 46-57.
51. Bakırhan, S. Unilateral ve Bilateral Total diz Artroplastisi Uygulanan Hastaların Fiziksel Performans, Statik ve Dinamik Denge Yönünden Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir 2007: 13.
52. Beyazova M, Kutsal GY. Postur Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (1), Güneş Kitabevi, Ankara, 2000: 10-2920.
53. Carr JH, Shepherd R. Neurological Rehabilitation Optimising Motor Performance. Butterworth-Heineman 1998; 2: 82-92.
54. Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, et al. Analysis of Postural Control Synergies During Quiet Standing in Healthy Children and Children with Cerebral Palsy. Clinical Biomechanics 2002; 17: 203-210.
55. Cobb SVG. Measurement of Postüral Stability Before and After Immersion in A Virtual Environment. Applied Ergonomics 1999; 30: 47-57.
56. Horak FB, Shupert CL, Mirka A. Components of Postural Dyscontrol in The Elderly. A Review Neurobiology of Aging 1989; 10: 727–738.
57. Shumway CA, Horak FB. Assessing The Influence of Sensory Interaction of Balance, Phys Ther 1986; 66: 1548–1550.

58. Kaya M. 13-15 Yaş Grubu Spor Yapan Görme Engellilerin Statik ve Dinamik Denge Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara 2003: 87.
59. Stones JM, Kozma A. Balance and Age in the Sighted and Blind. Arch Phys Med Rehabil 1987; 68: 2: 9-85.
60. Böer JR. Charakterisierung Des Balanceverhaltens Von Gesunden, Hüft-Unt Kniepatienten Auf dem Posturomed. Eberhard Karls Universität 2006; 5.
61. Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, et al. Balance And Joint Stability: The Relative Contributions Of Proprioception And Muscular Strength. J Sport Rehabil 2000; 9: 315-328.
62. Bartlett MJ, Warren PJ. Effect of Warming Up Knee Proprioception Before Sporting Activity. British Journal of Sports Medicine 2002; 36: 132-134.
63. Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara 2006: 117.
64. Raty HP, Impivaara O, Karppi SL. Dynamic Balance in Former Elite Male Athletes and in Community Control Subjects. J Med Sci Sports 2002; 12: 111-116.
65. Erkmen N, Suveren S, Göktepe AS, ve ark. Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2007; 3: 115-122.
66. Demirci A. Atletizm Ögretimi-Kosular (1), Nobel Yayıncılık, Ankara, 2003: 11.
67. Sevim Y. Futbolda Temel Motorik Özellikler (6), Futbol Teknik Yayınları, Ankara, 1981: 3-11.
68. Atıl M. Sürat. Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yayını 1998; 31: 21-24.
69. Sevim Y. Antrenman Bilgisi, Tutibay Yayınları, Ankara, 1997: 1-110, 172-315.
70. Eniseler N, Gündüz N. Maksimal İntermittent Sprint Performansı ile Laktik Anaerobik Kapasite ve Aerobik Güç Arasındaki iliskiler. Gazi Beden Egitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2001; 6: 1: 3-10.
71. Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J. Secular Trends in Physical Performance of Australian Children, Evidence From the Talent Search Program. J Sports Med Phys Fitness 2003; 43: 8-90.

72. Montgomery H, Clarkson P, Barnard M. Angiotensin Converting Enzyme Gene İnsertion Deletion Polymorphism and Response to Physical Training. Lancet 1999; 353: 541- 545.

73. Özer K. Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama, Kazancı Matbaacılık, İstanbul, 1993: 9-135.

74. Cicioğlu İ, Günay M, Gökdemir K. Farklı Branşlardaki Elit Bayan Sporcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profillerinin Karşılaştırılması. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1998; 4: 9-16.

75. Carter H. Anthropometric Somatotype–İnstruction Manual. JEL Carter 2003; 10-11.

76. Torvinen S, Kannus P, Sievanen HJ, et al. Effect of Four Month Whole Body Vibration on Performance and Balance. Med Sci Sport Exerc 2002a; 349: 1523-1528.

77. Torvinen S, Kannus P, Sievanen HJ, et al. Effect of a Vibration Exposure on Muscular Performance and Body Balance. Randomized Cross-Over Study. Clin Physiol & Func Im 2002b; 2: 145-152.

78. Calder CG, Mannion J, Metcalf PA. Low-İntensity Whole-Body Vibration Training to Reduce Fall Risk in Active, Elderly Residents of a Retirement Village. J Am Geriatr Soc 2013; 6: 8: 6-1424.

79. Avelar NCP, Simao AP, Tossige-Gomes R, et al. The Effect of Adding Whole Body Vibration to Squat Training on the Functional Performance and Self-Report of Disease Status in Elderly Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized, Controlled Clinical Study. J Altern Complement Med 2011; 17: 12: 55-1149.

80. Lee K, Lee S, Song C. Whole-Body Vibration Training İmproves Balance, Muscle Strength and Glycosylated Hemoglobin in Elderly Patients with Diabetic Neuropathy. Tohoku J Exp Med 2013; 231: 4: 305–14.

81. Pollock RD, Martin FC, Newham DJ. Whole-Body Vibration in Addition to Strength and Balance Exercise for Falls-Related Functional Mobility off Rail Older Adults: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. Clin Rehabil 2012; 26: 10: 915–23.

82. Bautmans I, Van HE, Lemper JC, et al. The Feasibility of Whole Body Vibration in İnstitutionalised Elderly Persons and İts İnfluence on Muscle Performance, Balance and Mobility: A Randomised Controlled Trial. BMC Geriatr 2005; 22: 5: 17.

83. Beaudart C, Maquet D, Mannarino M, et al. Effects of 3 Months of Short Sessions of Controlled Whole Body Vibrations on the Risk of Falls among Nursing Homeresidents. BMC Geriatr 2013; 13: 42.

84. Demirdizen TA, Elit Bayan Hentbolcuların Fiziksel Ve Fizyolojik Uygunluklarının Atış Hızı Ve İsabeti İle İlişkilendirilmesi, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri, Kocaeli 2012: 63.
85. Soylu Ş, Gelen E, Titreşim Uygulamalarının Sıçrama Performansına Akut Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Bilim Dalı, Sakarya 2012: 44.
86. Ebrem Ş, Gelen E, Saygın Ö, ve ark. The Accute Effects of Vibration on Handball Throw Performance. İnternational Sport Sciences Congress 2008; 10: 9.
87. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O, et al. The İnfluence of Whole Body Vibration on Jumping Performance. Biol Sport 1998; 15: 157-164.
88. Bogle TLD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to Predict Falls in Elderly Persons. Physical Therapy 1996; 76: 83-576.
89. Gençoğlu C, Hentbolcularda Üst Ekstremiteye Uygulanan Pliyometrik Egzersizin Atış Hızı ve İzokinetik Kas Kuvvetine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir 2008: 18.
90. Humphries B, Warman G, Purton J, et al. The İnfluence of Vibration on Muscle Activation and Rate of Force Development During Maximal İsometric Contraction. J Sports SciMed 2004; 3: 16-22.
91. Kin-İşler A. Titreşimin Performansa Etkisi. J of Sport Sciences 2007; 18: 1: 42-56.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Yunus BERK

Uyruğu: Türkiye (T.C.)

Doğum Tarihi ve Yeri: 17.06.1988 / Gaziantep

Medeni Durumu: EVLİ

Gsm: 0506 490 22 74

e-mail: yunberk@gmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Üniv. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Kampüs/Kayseri

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi BESYO	2013
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2015-Halen	Yüzüncü Yıl Üniversitesi (BESYO)	Araştırma Görevlisi

YABANCI DİL

İngilizce