TAEKWONDODA VESTİBÜLER SİSTEM EGZERSİZLERİNİN DENGE VE REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Burak SESLİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Betül AKYOL

Yüksek Lisans Tezi - 2022

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAEKWONDODA VESTİBÜLER SİSTEM EGZERSİZLERİNİN DENGE VE REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Burak SESLİ

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Betül AKYOL

MALATYA
2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET vii
ABSTRACT viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ix
TABLOLAR DİZİNİ x
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1 Denge Kavramı 3
2.1.1 Denge Türleri 5
2.1.2 Denge Pozisyonunun Algılanması 5
2.1.3 Dengenin Biyomekaniği 6
2.1.4 Denge Gelişimini Etkileyen Faktörler 7
2.2 Vestibüler Sistem 11
2.3 Reaksiyon Süresi Kavramı 14
2.3.1 Reaksiyon Süresi Türleri 15
2.3.2 Reaksiyon Süresini Etkileyen Faktörler 16
2.4 Taekwondo 17
2.4.1 Taekwondoda Müsabaka 18
2.4.2 Taekwondoda Denge ve Reaksiyonun Önemi 18
3. MATERYAL VE METOT 20
3.1 Araştırma İzni 20
3.2 Araştırmanın Evren ve Örneklemi 20
3.3 Katılımcılar 20
3.4 Araştırma Gruplarının Oluşturulması 20
3.5 Dâhil Edilme Kriterleri 21
3.6 Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri 21
3.7 Yöntem 21
3.8 Flamingo Denge Testi 22
3.9 Fonksiyonel Uzanma Testi 22
3.10 Tandem Duruş Testi 22
3.11 Tandem Yürüme Testi 22
3.12 Vizüel Analog Skala (VAS) 23

3.13 Reaksiyon Süresi Ölçüm Testi 23
3.14 Ölçüm Zamanlaması 23
4. BULGULAR 24
5. TARTIŞMA 28
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 41
KAYNAKLAR 42
EKLER 57
EK-1. Özgeçmiş 57
EK-2. Kurum İzni 58
EK-3. Antrenman Programı 59
EK-4. Veli İzin ve Gönüllülük Formu 60
Ek-5. Etik Kurul Raporu 61

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini paylaşan, yol gösteren danışman hocam Doç. Dr. Betül AKYOL'a, hiçbir konuda bilgi ve desteğini esirgemeyen, motive eden değerli hocam Doç. Dr. Cenk TEMEL'e, tez süreci boyunca değerli bilgilerini aktaran kıymetli hocam Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN'a teşekkür ediyorum.

Çalışmanın oluşmasını sağlayan Nusaybin Gençlik Spor Kulübü Taekwondocularına ve Değerli Antrenör Muhammed İsmail SEZGİN ve Nusaybin İlçe Spor Müdürü Sayın Serkan TEKİN'e şükranlarımı sunuyorum.

Ayrıca yüksek lisans tezim boyunca hiç bir desteğini esirgemeyen arkadaşım Alperen ŞANAL'a teşekkür ederim.

Burak SESLİ

Malatya, 2022

ÖZET

Taekwondoda Vestibüler Sistem Egzersizlerinin Denge ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Amaç: Taekwondoda vestibüler sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyon zamanı üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmaya Nusaybin Gençlik Spor Kulübünde lisanslı olup yıldızlar ve gençler kategorisinde müsabık 20 erkek ve 20 kadın taekwondocu katılmıştır. Araştırmaya katılan sporcular 20 kişilik iki gruba ayrılmış (10 kadın 10 erkek) bir grup kontrol bir grup ise deney grubu olarak seçilmiştir. Araştırmaya katılan tüm sporcuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKI indeksleri hesaplanmış, flamingo denge, tandem duruş, fonksiyonel uzanma, tandem yürüyüş, VAS skorlaması, sağ ve sol ayak tolyochagi, vurgu tolyochagi, panda tolyochagi testleri uygulanmıştır. İlk ölçümlerden sonra deney grubuna 12 hafta boyunca ve haftalık yapmış oldukları antrenman sonrasında 20 dakika vestibüler sistem egzersiz eğitimi programı uygulanmıştır. Bu süreçte kontrol grubu sadece normal taekwondo antrenmanlarına devam etmişlerdir.

Bulgular: Araştırma bulgularına göre, denge parametreleri ve taekwondo parametrelerinde 12 haftanın sonucunda kontrol grubunda anlamlı farklılıklar görülmezken ($p>0.05$), deney grubunda ise anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$). Ayrıca tandem duruş testinde her iki grupta da anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Sonuç: Sonuç olarak, taekwondo sporunda sporculara uygulanan vestibuler sistem egzersizlerinin tandem duruşa etkisinin olmadığı, fakat taekwondo parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denge, reaksiyon, taekwondo, vestibüler egzersiz.

ABSTRACT

The Effect of Vestibular System Exercises on Balance and Reaction Time in Taekwondo

Aim: This study is carried out for examining the effect of Vestibular System Exercises on balance and reaction time in Taekwondo.

Material and Method: The study includes 20 men and 20 women competitors who have license in Nusaybin Gençlik Spor Kulübü in the category of cadets and juniors.The athletes are divided into two groups as control group and experimental group. It is calculated the age,height, body weight and BMI indexes of the all participants and then flamingo balance,tandem stance,functional reach,tandem gait,VAS scoring, right and left tolyochagi,panda tolyochagi, spining tolyochagi tests are conducted. Following the first measurement and 12 weeks of training, the vestibular system exercises training program is conducted to the experimental group. In this process, the control group only continues their taekwondo training.

Results: According to the results of the study, while it is not found any significant differences on balance parameters and taekwondo parameters of control group in the process of 12 weeks of training, it is detected significant difference on experimental group.However, any significant differences are not detected in the both groups on tandem stance test.

Conclusion: As a result, it is detected that the vestibular system exercises do not have any effect on tandem stance but they have constructive effect on taekwondo parameters.

Key Words: Balance, reaction, taekwondo, vestibular exercises.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BPPV : Benign Paroksismal Pozisyonel Vertigo

GTO : Golgi Tendonu Organı

MSS : Merkezi Sinir Sistemi

TTF : Türkiye Taekwondo Federasyonu

VAS : Vizuel Analog Skala

WTF : Dünya Taekwondo Federasyonu

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No **Sayfa No**

Tablo 4.1. Araştırmaya katılan sporcuların cinsiyetlere göre dağılımları 24

Tablo 4.2. Araştırmaya katılan sporcuların baskın ayak durumuna göre dağılımları 24

Tablo 4.3. Araştırmaya katılan sporcuların fiziksel özelliklerinin dağılımları 24

Tablo 4.4. Kontrol grubunun denge parametrelerinin ön test- son test karşılaştırılması 25

Tablo 4.5. Deney grubunun denge parametrelerinin ön test- son test incelenmesi..... 25

Tablo 4.6. Kontrol grubunun taekwondo parametrelerinin ön test- son test karşılaştırılması 26

Tablo 4.7. Deney grubunun taekwondo parametrelerinin ön test- son test karşılaştırılması 26

1. GİRİŞ

Yaz olimpiyat oyunlarının bir branşı olan Taekwondo dünyada ve ülkemizde severek yapılan ve her kesimdeki insanlara hitap eden bir branştır. Teknolojinin gelişmesi ve sporun içerisinde daha fazla yer almasıyla birlikte taekwondo branşı da bu değişime ayak uydurarak yeni getirdiği elektronik (deado sistemi) ve müsabaka kuralları neticesinde sporcularda fiziksel ve motorik birtakım değişiklikleri de beraberinde getirmektedir. Taekwondonun içerisinde çok sayıda teknik bölümü mevcuttur. Müsabakada puanlar tekmeler, yumruk ve cezalar ile alınmaktadır (1).

Tekmeler ile puan ayağın plantar-fileksiyon pozisyonunda gövde de bulunan elektronik koruyucuya yapılan vuruşlar 2 puan, baş bölgesine ise 3 puan verirken, dorsi-fleksiyon pozisyonunda dorsal bölgeden dönerek gövdeye yapılan vuruşlar 4 puan başa yapılan vuruşlar 5 puan kazandırmaktadır. Bir ayağın yerde bir ayağın havada olduğu ve her an rakibin karşılığı ile karşı karşıya olan taekwondo sporunda denge ve reaksiyon hem sporcunun puan kazanması ve puan kaybetmemesi yönünden hem de çeşitli tekniklerin uygulanabilmesi yönünden önem arz etmektedir (2).

Birçok spor dalında performansı etkileyen unsurların başında denge becerisi gelmektedir. Sportif açıdan ele alındığı zaman denge kavramı, dar bir alan içinde hızlı ve amacına uygun hareket edebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Denge becerisi dinamik ve statik denge şeklinde iki grupta değerlendirilmekle beraber, denge becerisinin geliştirilmesi için zorlaştırılmış koşullarda denge egzersizleri uygulanmasına gereksinim vardır (3). Literatürde bu alanda yapılan araştırma bulguları da denge becerisini geliştirmeye uygun bir biçimde uygulanan antrenman modellerinin denge performansını arttırdığını göstermektedir (4-8).

Denge, var olan pozisyonun devam ettirilebilmesi, istemli bir şekilde hareket etme ve endişeye karşı tepki gösterebilme yetisi olarak tanımlanır (9). Vestibüler sistem ise denge, koordinasyon, göz kontrolü ve dikkati geliştirmekle beraber mekansal algıda, başın pozisyonu ve uzaydaki konumumuz hakkında beyne bilgi sağlamaktadır (10).

Sporda performansı etkileyen diğer bir bileşen ise reaksiyon zamanıdır. Reaksiyon zamanı, reflekse göre daha uzun süren, daha karmaşık ve değişken sürelere sahip, reflekse göre dış etmenlerden oldukça fazla etkilenen bir parametredir. Refleks, gözümüze doğru gelen bir cismi gördüğümüzde göz kapaklarının kapanması ya da

oturduğumuz sandalyenin dengesinin bozulması durumunda kolları ve/veya bacakları açarak dengeyi sağlamaya çalışmamız gibi daha çok istemsiz olarak ortaya çıkan tepki iken, reaksiyon, ekranda görünen resmin ne olduğunu söylemek veya ışık yandığında yeşil butona basmak gibi önceden belirlenmiş olan uyaranlara karşı, planlı tepkilerin seçilerek ortaya konacağı bir dizi karmaşık bilişsel ve sinirsel süreci içeren bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır (11).

Reaksiyon zamanı kavramı özellikle 19.yy'nin ortalarından itibaren deneysel psikolojinin en çok tercih edilen araştırma konularından birisi haline gelmiştir. Bu alanda yapılan ve beyin üzerinde yapılan çalışmalarda, beynin nasıl çalıştığı hakkında pek çok bilinmeyenin olduğu görülmüş ve reaksiyon zamanı incelemeleri üzerinde yürütülen araştırmalarla bu sorulara yanıtlar aranmıştır (12). Yapılan çalışmalarda reaksiyon zamanının diğer performans bileşenlerinde olduğu gibi uygun antrenman modelleri ile geliştirilebileceği ortaya konulmuştur (13-14).

Bilindiği gibi denge ve reaksiyon süratini etkileyen temel unsurların başında vestibüler sistem gelmektedir. Taekwondo sporcularının özellikle kafaya veya dönerek atılan tekniklerde dengenin sağlanması ve daha etkili vuruş yaparak puan alabilmesinde vestibuler egzersizlerin dengeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda diğer antrenman modelleri ile kıyaslandığı zaman vestibüler sistem egzersizlerinin hem denge hem de reaksiyon sürati gelişimine daha fazla katkı sağlanması beklenmektedir. Buna karşılık yapılan literatür taramasının sonunda vestibüler sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyon sürati gelişimine etkileri üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu kapsamda yürütülen bu araştırmada vestibüler sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyon sürati üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın amacı, taekwondoda vestibüler sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyon süresinin etkilerini araştırmaktır.

Çalışmanın H1 Hipotezi: Taekwondoda vesitubular sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyon sürelerine etkisi vardır.

H0: Taekwondoda vesitubular sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyon sürelerine etkisi bulunmamaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Denge Kavramı

Dış kuvvetlere karşı dar bir alanda hızlı ve amaçlı hareket edebilme denge olarak tanımlanmaktadır (3). Bir hareketi belirli bir süre devam ettirebilme yeteneği de "denge" olarak tanımlanmaktadır (15). Bu bağlamda dengenin değişen çevresel şartlar altında korunabilmesi "denge yeteneği" olarak değerlendirilmektedir (16).

Diğer bir ifadeyle denge "istemli bir hareketin öncesi, esnası ve sonrasında birtakım postural ayarlamalar ile stabilite durumunu yeniden kazanmak için, stabiliteyi bozan durumlara ve dışsal unsurlara karşı hızlı ve etkili bir biçimde reaksiyon gösterebilme yeteneği" şeklinde tanımlanmaktadır (17).

Moraru ve diğerleri (18) denge yeteneğini "vücudun statik ya da dinamik açıdan sahip olduğu pozisyonu devam ettirebilmesi için postural kontrolün farkında olunması ve postürün kontrol edilmesi" şeklinde tanımlamışlardır (18).

Koordinatif becerilerin büyük bir bölümünde denge yeteneğine gereksinim duyulmaktadır (19). Denge gelişiminin temelleri çocukluk yıllarında atılmaktadır. Çocuklarda denge gelişiminin temeli bebeklik yıllarında oluşmaktadır. Bebekler hem vücutlarını dik tutabilmek hem de yerçekimine karşı koyabilmek için sürekli olarak uğraş vermek durumundadırlar. Bebekler de yer çekimine karşı kas isketelet sistemini kullanarak kontrol sağlamaktadırlar. Denge becerisinin ilk sergilendiği hareketlerin başında baş ve boyun kontrolünün sağlanması gelmektedir. Bu kontrolü bacakların kontrolünün sağlanması takip etmektedir. Bebeklerde baştan ayağa doğru gerçekleşen gelişim süreciyle birlikte bebekler yatış pozisyonundan dik pozisyona geçmektedirler. Yeni doğan bir bebek baş kontrolü henüz gelişmemişken, boyun kasları ile birlikte birinci aydan itibaren gelişmeye başlar ve bebek beş aylık olduğu zaman sırt üstü yatırıldığında başını tutabilir. Bununla birlikte bebekler de ikinci aydan itibaren gövde kontrolü gelişmeye başlar (20). Çocuklarda okul öncesi dönemde denge gelişimi yaş ve cinsiyete göre farklılaşmamaktadır. Yapılan araştırma bulguları da bu görüşü desteklemektedir (21).

Çeşitli fiziksel etkinliklerin sistemli bir biçimde uygulanması denge becerisinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Denge gelişimi açısından uygulanan fiziksel etkinliklerde vücudun stabilitesini bozacak durumların oluşması, organizmanın da ek bir

efora zorlanması oldukça önemlidir (22). Literatürde denge yeteneğinin geliştirilmesi için şu hareket aktivitelerinin uygulanması gerektiği belirtilmektedir;

- Vücudun destek alanının azaltılması ile yapılan aktiviteler,
- Vücudun ağırlık merkezinin azaltılması veya arttırılması,
- Vücut parçalarının tamamının veya bir bölümünün destek alanı dışında tutulması,
- Bedenin alışık olmadığı pozisyonlarda durmak,
- İlerleme temposunun ve hızının değiştirilmesi,
- Çeşitli eşyalar taşımak ve engeller üzerinden geçmek (22-23).

Merkezi sinir sisteminin önemli bir fonksiyonu olan denge becerisi bedensel yapının sabit durmasını veya çeşitli pozisyonlarda yön almasını sağlamaktadır (22-24). Bu yönüyle denge becerisi, lokomotor ve manipulatif hareket becerilerinden meydana gelen aktivitelerin başarılı bir biçimde gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır (25).

Diğer bir ifade ile denge, günlük yaşam aktivitelerinin kontrollü ve düzgün bir biçimde yerine getirilmesinde aktif rol oynayan bir beceridir (26). Bu nedenle denge becerisi her yaşta mobilitenin anahtarı olarak değerlendirilmekte ve önemli bir beceri olarak değerlendirilmektedir (27).

Sporda gerçekleştirilen birçok harekette dengenin bozulmasına rağmen amaca ulaşılması söz konusudur. Takım sporlarında sıklıkla görülen hızlanmalar, ani duruşlar ve yön değiştirmeler iyi bir denge becerisi gerektirmektedir. Denge yeteneği dinamik ve statik denge olarak iki gruba ayrılmaktadır (3).

Statik dengenin belirlenmesinde genellikle tek ayak üzerinde dengede durma testlerinden yararlanılmaktadır. Dinamik denge becerisinin ölçülmesinde ise denge tahtası veya çizgi üzerinde yürüme testleri gibi testler kullanılmaktadır (28).

Postural stabilitenin sahip olduğu çeşitli özellikler bulunmaktadır. Horak postural stabilitenin bazı temel özelliklerini şu şekilde sıralamıştır (29);

- Postural kontrolün sağlanması dinamik sensomotorik süreçler içeren kompleks bir özelliktir.
- Postural stabilitenin sağlanması dengeyi bozan durumlar karşısında bireyin pozisyonunu korumak için kullandığı stratejilere bağlıdır.
- Postural kontrolü sağlayan sistemlerde herhangi bir hasar meydana gelmesi postural kontrolün bozulmasına neden olmaktadır.
- Postural stabilite bozukluklarının değerlendirme ve rehabilitasyon

süreçlerinde postural kontrolü etkileyen birçok unsurun dikkate alınmasına gereksinim vardır.

Denge yeteneği sportif performans açısından önemli bir yere sahip olduğu için sporcuların iyi bir denge becerisine sahip olmaları oldukça önemlidir. Denge tüm spor dallarında farklı düzeylerde de olsa ön planda olan bir beceridir (30).

2.1.1 Denge Türleri

Literatürde yer alan çalışmalarda denge becerisinin dinamik ve statik denge olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir. Söz konusu denge becerileri aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

Dinamik Denge: Dinamik denge; bir cisim veya nesnenin sahip olduğu dengeye karşı bir denge geliştirme eylemidir. Örneğin avuç içi ile bir çubuğu dengeleme obje denge kapsamında değerlendirilmektedir. Spor alanında motorsal becerilerin sergilenmesinde denge önemli bir performans bileşeni olmakla beraber, özellikle artistik jimnastik, buz balesi ve tramplen atlama gibi teknik branşlarda denge yeteneği daha fazla ön plandadır (31).

Statik Denge: Statik denge el ve baş durumu ile ilgili dengeyi, dinamik denge ise hareket halinde iken (koşarken, yürürken vb.) devreye giren denge özelliğidir (31). Statik denge pozisyonunda iç kuvveti sağlayan kas, tendon, ligament ve diğer dokuların tasarruflu bir şekilde çalıştığı görülmektedir. Bu nedenle statik denge pozisyonunda bireyin sakatlanma veya yaralanma olasılığı dinamik denge gerektiren bir harekete kıyasla daha düşüktür. Örneğin; bir kişi dik pozisyonda durduğu zaman statik denge pozisyonunu korumaktadır. Bu pozisyonda bireyin sakatlanma riski oldukça düşüktür (32).

2.1.2 Denge Pozisyonunun Algılanması

Merkezi sinir sisteminin bir fonksiyonu olan denge pozisyonunun algılanmasında ve devam ettirilmesinde görsel fonksiyon (görme duyusu), iskelet kasları ve kassal sensörler büyük rol oynamaktadır. Denge pozisyonunun algılanmasını ve devam ettirilmesini sağlayan söz konusu fonksiyonlar gözde, iç kulakta, kas ve tendonların sinir uçlarında bulunmaktadır (23). Denge pozisyonunun algılanmasına ve yönlendirilmesine yardımcı olan unsurların geliştirilmesi için kassal hafızanın geliştirilmesi oldukça önemlidir. Kassal hafıza daha önce öğrenilmiş bir hareket becerisinin beyin ve kasların yönlendirilmesi ile uygulanmasını ifade etmektedir.

Örneğin; bir kişi bisiklet sürmeyi öğrendiği zaman vücut beyine bisiklet sürme hareketinin devam ettirilmesi için uyarı göndermektedir. Daha sonra beyin tarafından hareketin uygulanmasına izin verilmekte ve vücut bisiklet sürme hareketini gerçekleştirmektedir (30).

Hem dinamik hem de statik denge sürekli olarak sabit bir duruş veya dengeyi sağlamak amacıyla duyu girişleri ve motor çıkışların (output) dinamik bir koordinasyonudur. Denge, birtakım duyu girişleri tarafından gelen bilgileri entegre eden bir sistemdir. Bu bilgiler eklemler ve kas mekanoreseptörlerinden gelen proprioseptif girişler, görsel bilgiler, deri afferentleri ve vestibüler düzenekten gelen özelleşmiş bilgilerden oluşmaktadır. Söz konusu yapılar içerisinde dengenin sağlanması noktasında özellikle görsel bilginin büyük önemi bulunmaktadır. Çünkü insanların gözleri kapalı iken dengelerini sağlamaları zorlaşmaktadır (33).

Denge pozisyonunun algılanmasında ve postural stabilitenin sağlanmasında postural oryantasyon ve postural denge iki önemli belirleyici olarak değerlendirilmektedir. Postural oryantasyon gövde ve başın yerçekimi, destek yüzey, görsel çevre ve çeşitli içsel unsurlar dahilinde aktif hizalanmasını, postural stabilite ise vücudun dengesini bozan pozisyonlarda hareket koordinasyonunun sağlanmasını içermektedir (29).

2.1.3 Dengenin Biyomekaniği

Bir nesneye etki eden kuvvetlerin birbiri ile dengede bulunmaları ve birbirlerine eşit olmaları statik dengeyi oluşturur. Statik dengede cismin dengesi sadece cisme etki eden kuvvetlere değil, aynı zamanda destek alanının özellikleri ve yer çekimi hattına bağlıdır. Cismin sahip olduğu statik dengenin korunabilmesi için dört fizik kuralının yerine getirilmiş olması gerekir. Bu kurallar;

- Cismin ağırlık merkezi destek alanına (yere) yakın olmalıdır.
- Cismin sahip olduğu destek alanı geniş olmalıdır.
- Cismin sahip olduğu yerçekimi hattı mümkün olduğu kadar ağırlık merkezinden geçmeli ya da mümkün olduğunca seyreltilmelidir.
- Cismin sahip olduğu yerçekimi hattı destek alanının içerisine düşmelidir (34).

Dinamik dengede sabit pozisyondan hareketli pozisyona geçmek söz konusu olup, hareketli duruma geçen objeye etki eden kuvvetler objenin dengesini bozmaktadır. Kuvvetin cismin yerçekimi hattına açı ile uygulanması veya dikey olarak gelmesi

sonucunda cisim linear (doğrusal) ve angular (açısal) bir biçimde yer değiştirmeye başlamaktadır. Ancak bu noktada denge kanunlarının yanında cisme kuvvet uygulanan noktanın zıt noktasının ağırlık merkezine olan uzaklığı önem kazanmaktadır. Bu uzaklık fazla olduğunda cismin göstereceği karşı dirençte fazla olmakta, dengenin bozulması için uygulama noktasının değiştirilmesi veya kuvvet şiddetinin arttırılması gerekmektedir (34).

2.1.4 Denge Gelişimini Etkileyen Faktörler

Değe gelişimini etkileyen içsel ve dışsal birçok unsur bulunmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda denge gelişimini etkileyen temel unsurlar aşağıda açıklanmıştır.

Yaş: Yaş unsuru çocuklarda denge becerisini etkileyen unsurların başında gelmekle beraber, doğumdan altı ay sonra çocukların sergiledikleri oturma, eğilme, çömelme ve ayağa kalkma çabaları denge gelişiminin ilk basamaklarını oluşturmaktadır. Yaş artışına bağlı olarak farklı hızlarda gelişen denge becerisi ilköğretim çağında en yüksek gelişim düzeyine ulaşmaktadır (24). İlerleyen yaş ile birlikte dinamik denge ve duruş sağlamlığında azalmalar meydana gelmektedir (35).

Cinsiyet: Cinsiyet özelliği denge becerisini etkileyen bir unsur olarak bilinmekte olup, bunun temelinde erkeklerin kas yapısının kadınlardan fazla olması ve ağırlık merkezinin kadınlara kıyasla daha üstte yer alması yatmaktadır (36). Literatürde yer alan birçok araştırma bulgusu da çocuklarda denge gelişiminin cinsiyete göre farklılık gösterdiği görüşünü desteklemektedir (37).

Vücut Yapısı: Beden ölçüleri ve vücut yağısı (vücut kompozisyonu) fiziksel performansı etkileyen önemli unsurlardır (38). Koordinatif bir hareket becerisi olan dengenin sağlanmasında da postür fonksiyonu ile birlikte resiprokal ve sinerjistik kas aktivitelerinin doğru sıralama ve zamanlama ile çalışması gerekmektedir (39). Bu kapsamda vücut yapısı çocuklarda denge becerisini etkileyen bir prensip olarak değerlendirilmektedir. Yapılan deneysel araştırma bulguları da çocuklarda vücut yapısının denge becerisini etkileyen bir unsur olduğu görüşünü desteklemektedir (40).

Vücut yapısının denge performansı üzerindeki etkilerinin ele alındığı araştırmalarda genellikle normal kilolu, fazla kilolu ya da obez çocukların denge becerilerinin karşılaştırıldığı görülmekte olup, yapılan araştırma bulguları genel olarak obez bireylerin daha düşük denge performansına sahip olduklarını göstermektedir (41-42).

D'Hondt ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada normal kilolu, fazla kilolu ve obez çocukların denge performanslarının karşılaştırılması amaçlanmış, 5-12 yaş grubunda bulunan çocuklar üzerinde yapılan araştırmada vücut yapısının denge becerisi üzerinde önemli bir belirleyici olduğu bulunmuştur. Bu kapsamda en düşük denge performansına obez çocukların sahip olduğu, bunun yanında fazla kilolu çocukların da normal kilolu çocuklara kıyasla daha düşük denge performansına sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın bulguları ışığında, obez çocukların algısal motor-koordinasyon sorunları yaşama potansiyellerinin oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir (43).

Spora Katılım: Çocuklarda fiziksel özelliklerin gelişiminde önemli rol oynayan spor etkinlikleri, denge gelişiminin desteklenmesinde de önemli bir role sahiptir. Çocuklar üzerinde yapılan birçok araştırma sonucu da spora katılımın denge gelişimine katkı sağladığını ortaya koymaktadır (44-48).

Demiral tarafından yapılan araştırmada 7-12 yaş grubunda bulunan çocuklarda judo antrenmanlarına katılımın denge performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol gruplu olarak gerçekleştirilen araştırmada kontrol grubunda bulunan çocuklar ile karşılaştırıldığı zaman düzenli şekilde judo antrenmanlarına katılan çocukların dinamik denge, statik denge ve koordinasyon performanslarında anlamlı bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir (49).

Spor etkinliklerine katılım denge gelişim bozukluğu olan çocukların denge becerilerinin arttırılmasında da önemli bir role sahiptir. Sensonöral işitme kaybı olan çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada egzersiz programının denge gelişimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 5-15 yaş grubunda bulunan ve sensonöral işitme engeline sahip 26 çocuk dâhil edilmiş, araştırmaya katılan çocuklar deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Araştırmanın deney grubunu oluşturan çocuklara 12 hafta boyunca ve haftada 3 gün olmak üzere denge gelişimini arttırmaya yönelik aktivitelerden oluşan vestibüler rehabilitasyon egzersizleri uygulanmıştır. Bu süreçte kontrol grubunda bulunan çocuklar öğrenim gördükleri eğitim kurumlarındaki odyolojik eğitimlerine devam etmiş, herhangi bir egzersiz programına dâhil edilmemişlerdir. Araştırmanın sonunda kontrol grubunda bulunan çocuklar ile kıyaslandığı zaman egzersiz grubunda bulunan çocukların pediatrik denge skalasından elde ettikleri puanların daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (50).

Koordinasyon gelişim bozukluğu olan çocuklar üzerinde yapılan diğer bir araştırmada taekwondo antrenmanlarının denge performansı üzerindeki etkilerinin

incelenmesi amaçlanmıştır. Yaş ortalamaları 7 olan çocuklar üzerinde yapılan araştırmada koordinasyon gelişim bozukluğu olan çocuklar deney ve kontrol grubu olarak iki gruba bölünmüş, deney grubunda bulunan çocuklar taekwondo antrenman programına dâhil edilmiş, bu süreçte kontrol grubunda bulunan çocuklara herhangi bir hareket eğitim programı uygulanmamıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunda bulunan çocuklar ile kıyaslandığı zaman taekwondo programına dâhil edilen çocukların denge performanslarında anlamlı bir gelişme gözlendiği tespit edilmiştir (51).

Literatürde yer alan benzer çalışmalarda da koordinasyon gelişim bozukluğu olan çocuklara uygulanan farklı hareket eğitim programlarının denge gelişimini desteklediği bulunmuştur (52).

Nöro-Fizyolojik ve Nöro-Psikolojik Rahatsızlıklar: Denge becerisinin sergilenmesinde koordinatif özelliklerin önemli bir rolü ve etkisi bulunmaktadır. Bunun yanında dengeni sağlanması birçok nöromüsküler mekanizmanın birbiri ile uyumlu çalışmasına bağlıdır (39). Dolayısıyla denge becerisi vücut tarafından otomatik olarak gerçekleştirilmeyen, belirli bir plan ve uygulama becerisi gerektiren bir motorsal özellik olarak değerlendirilmektedir (53).

Bu nedenle bazı nöro-fizyolojik sağlık sorunları bulunan çocukların denge becerileri normal gelişim gösteren akranlarıyla karışlaştırıldığında daha düşüktür. Denge becerisini ve gelişimini olumsuz yönde etkileyen nöro-fizyolojik rahatsızlıkların başında koordinasyon bozuklukları (Coordination Disorder-DCD) gelmektedir.

Literatürde yer alan deneysel araştırma bulguları da normal gelişim gösteren akranları ile kıyaslandığı zaman koordinasyon bozukluğu olan çocukların denge performanslarının daha düşük olduğu görüşünü desteklemektedir (54-56).

Asonitou ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada koordinasyon bozukluğu olan çocuklar ile herhangi bir koordinasyon bozukluğu bulunmayan çocukların denge performanslarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmaya 5-6 yaş grubunda bulunan ve koordinasyon bozukluğu teşhisi konulmuş 54 çocuk ile aynı yaş grubunda bulunan ve herhangi bir koordinasyon gelişim bozukluğu bulunmayan 54 çocuk dâhil edilmiştir. Araştırmanın sonunda denge performansının koordinasyon bozukluğu olmayan çocuklar lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde koordinasyon bozukluğu bulunan çocuklarda bilişsel ve motor gelişimde bazı sorunlar olduğu belirtilmiş, bu nedenle söz konusu çocukların küçük yaşlardan itibaren uygun hareket eğitimi programlarına dâhil edilmeleri gerektiği vurgulanmıştır (53).

Geuze tarafından yapılan araştırmada statik denge gelişiminin normal motorsal gelişim süreçleri içerisinde yer alan temel bir özellik olduğu belirtilmiş, buna karşılık koordinasyon gelişim bozukluğu olan çocuklarda denge gelişim problemleri olduğu vurgulanmıştır. Geuze, koordinasyon gelişim bozukluğu olan çocuklarda statik denge gelişiminin incelenmesine yönelik olarak gerçekleştirdiği araştırmada da bu görüşü destekleyen sonuçlara ulaşmıştır. Söz konusu çalışmada, 6-7 yaş grubunda bulunan ve koordinasyon gelişim bozukluğu olan çocuklar ile normal gelişim gösteren çocukların statik denge performanslarının karşılaştırılması amaçlanmış, araştırmanın sonunda statik denge performansının normal gelişim gösteren çocuklar lehine yüksek olduğu bulunmuştur (57).

Hafif beyin hasarı olan çocuklar ile herhangi bir beyin rahatsızlığı bulunmayan çocuklar üzerinde yapılan araştırmada beyin hasarının denge becerisi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 7-16 yaş grubunda bulunan hafif beyin hasarlı çocuk ile aynı yaş grubunda bulunan ve herhangi bir nörolojik sağlık sorunu bulunmayan toplam 38 çocuk dâhil edilmiştir. Araştırmanın sonunda nörolojik açıdan sağlıklı olan akranları ile kıyaslandığı zaman hafif beyin hasarlı çocukların denge performanslarının daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır (58).

Engellilik Durumu: Engellilik durumu çocuklarda denge becerisini olumsuz yönde etkileyen bir unsurudur. Özellikle işitme engelinin vestibüler fonnksiyon bozukluklarına neden olduğu, buna paralel olarak denge becerisinin sergilenmesinde bozukluklar ortaya çıktığı belirtilmektedir. Literatürde yer alan deneysel araştırma bulgularının da bu görüşü desteklediği görülmektedir (46, 59).

Gheysen ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada işitme engelli çocuklar ile herhangi bir işitme engeli bulunmayan çocukların denge performanslarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yaş aralığı 4-12 arasında bulunan (15 erkek, 24 kız) çocuklar üzerinde gerçekleştirilen araştırmada normal gelişim gösteren ve herhangi bir işitme engeli bulunmayan çocuklar ile kıyaslandığı zaman işitme engelli çocukların denge performanslarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir (60).

Motor gelişim bozuklukları görülen engelli çocuklar içerisinde zihinsel engelli çocuklar önemli bir orana sahiptir. Yapılan araştırmalar normal gelişim gösteren akranlarına kıyasla zihinsel engelli çocuklarda daha yüksek motor gelişim problemleri görüldüğü rapor edilmiştir (61).

2.2 Vestibüler Sistem

Diğer duyu organlarına kıyasla daha yüksek bir adaptasyon düzeyine sahip olan vestibüler sistem, vücudun dengesinin sağlanmasında aktif rol oynayan bir sistemdir (62-66). İşitme, görme ve kassal yapılar ile koordineli bir biçimde çalışan vestibüler sistemde meydana gelen hareket becerilerinde oryantasyon bozukluklarına, yürüyüş esnasında denge kayıplarına, kalp ritmi ve basıncında değişikliklere, anksiyete, korku ve panik gibi psikolojik ve fizyolojik sorunlara neden olmaktadır (67).

İç kulakta bulunan ve küçük bir periferik organ olan vestibüler sistem periferik reseptörlere sahip labirent şeklinde bir yapıdır (33, 68-70). Vestibüler sistem anatomik yapı olarak değerlendirildiği zaman temporal kemik içerisinde yerleşmiş 3 adet otolit organlarından (sakkül ve ütrikül) ve semisirküler kanaldan oluşmaktadır (71-72).

Bu kanalların sadece vücudun dengesinin sağlanmasında görevi bulunmakta olup, söz konusu kanallar herhangi bir işitme yetisine sahip değillerdir (73). Vestibüler sistemde yer alan semisirküler kanallar üç farklı planda konumlandırılmış olup birbirlerine dik açı yapacak şekilde uzamaktadır.

Semisirküler kanallar rotasyonel baş hareketini algılarken, utrikulus linear akselerasyona, sakkulus ise yerçekimine cevap verme görevini üstlenmektedir. Vestibüler organlar uyarıldıkları zaman merkez (santral) vestibüler sistemi uyarmaktadır. Söz konusu uyarı oküler imputlarla ve prorrioseptif duyular ile birlikte vestibüler nükleus (vestibüler santral) tarafından işleme alınmaktadır.

Böylece vücudun denge ve pozisyon duyusunun devamı sağlanmaktadır (74). Vestibüler sistem postural dengenin sağlanmasında tek başına hareket etmeyen, görsel ve proprioseptif duyular ile uyum içerisinde çalışan bir yapıdır (75).

İç kulağın vestibüler bölümünde bulunan semisirküler kanallar dinamik dengeyi düzenlemektedir. Semisürküler kanalların ucunda bulunan ampulla'larda transvers eksende yerleşmiş olan crista bulunmaktadır. Crista vücudun dönme hareketlerinden sorumludur. Vestibüler sistem içerisinde yer çekimine cevap vererek statik dengenin sağlanmasına katkıda bulunan yapı ise utrikulus makulası'dır.

Vestibüler sistem içerisinde yer alan sakkulus makulası'nın görevinin ise titreşim duyusunun alınması olduğu düşünülmektedir (76-77). Vestibüler sistemde zar labirentin içerisinde endolenfa adlı bir sıvı bulunmaktadır. Bir kişi kafasını çevirdiği zaman labirent içerisinde bulunan endolenfa sıvısı dalgalanmaktadır. Bu dalgalanma semisirküler kanallardaki hücreler tarafından algılanmakta ve duyu denge siniri olan

vestibüleris'e iletilmektedir. Bir sonraki aşamada ise vestibularis tarafından algılanan duyu serebelluma iletilmektedir (68).

Vestibüler sistem sadece uygulanan motorsal hareketlerde dengenin sağlanmasında değil, aynı zamanda postural ve algısal stabilitenin sağlanmasında, doğru davranış biçimlerinin uygulanmasına rehberlik etmede de büyük rol oynamaktadır. Söz konusu fonksiyonların yerine getirilmesinde vestibüler sistem içerisinde bulunan sinir sistemi devreye girmektedir. Vestibüler sistem içerisinde yer alan ve vestibülospinal refleks olarak adlandırılan yapı vücut kontrolünün yanında başın dengede durmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanında alana göre vücut yapısının korunması da vestibülospinal refleks tarafından sağlanmaktadır (78).

Periferik vestibüler sistemde çeşitli unsurlara bağlı olarak bazı rahatsızlıklar görülebilmektedir. Ortaya çıkan rahatsızlıklar genellikle VIII. kraniyal sinir ve distalindeki yapılarla ilgilidir. Söz konusu vestibüler bölgelerde meydana gelen rahatsızlıkların başında Benign Paroksismal Poziyonel Vertigo (BPPV), Meniere sendromu, vestibüler nörinit, labirintit, vestibüler schwannoma, perilenfatik fistül ve süperior semisirküler kanal dehissansı gelmektedir.

Santral vestibüler sistemde ise vertebrobaziller iskemi, vestibüler migren ve vestebrobaziller yetmezlik gelmektedir (74). Vestibüler sistemde meydana gelen söz konusu rahatsızlıklar vücudun denge sisteminin bozulmasına ve denge sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (62,79).

Vestbüler sistemin temel parçalarından birisini göz organı oluşturmaktadır. Anatomik açıdan ele alındığı zaman göz küresi ve gözün yardımcı organları olarak iki ana grupta incelenen göz organı, insanların çevrelerini algılamalarında önemli bir fonksiyona sahip olan hassas ve iyi korunan bir organdır (73). Göz ve göze ait kaslar göz çukuru olarak bilinen orbita çukurunda yer almaktadır. Göz çukurunun içerisi bir yastık görevi gören yağ tabakası ile kaplıdır. Gözü dış ortamlardan koruyan yapılan ise göz kapakları ve kirpiklerdir. Göz kapakları ve kirpikler göze zarar verme olasılığı olan bir durumla karşılaştıkları zaman refleksif olarak kapanmaktadırlar. Bunun yanında gözün sürekli kırpılması göz küresinin kaygan bir hale gelmesine ve göz küresi içerisinde birikmiş parçaların temizlenmesine katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde gözyaşı bezinden salgılanan gözyaşı sayesinde gözün temizlenmesi ve nemlendirilmesi sağlanmaktadır (68).

Bunun yanında motorsal bir hareketin koordineli bir biçimde uygulanmasında postür (duruş) kadar göz hareketlerinin de (görsel algı) önemli bir yeri bulunmaktadır

(70). Yapılan deneysel araştırma bulguları da postural stabilitenin sağlanmasında görme duyusunun önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (80).

Bu nedenle görsel ortamın postural dengenin sağlanmasında önemli rol oynayan bir unsur olduğu belirtilmektedir. Postural dengenin sağlanmasında önemli rol oynayan görsel ortam parametrelerinin başında nesne boyutu ve lokalizasyonu, binoküler eşitsizlik, görsel hareket, görme keskinliği, alan derinliği ve uzaysal frekans faktörleri gelmektedir (75).

Denge performansının sergilenmesinde önemli bir role sahip olan görme duyusu postural stabilitenin sağlanmasında tek başına etkili olmamakla beraber, postural stabilitenin sağlanmasında görme duyusunun somatosensory sistem ve vestibüler yapı ile uyumlu çalışması gerekmektedir (81).

Vestibüler sistemi oluşturan diğer bileşeler ise kas iğciği ve golgi tendonudur. Kas iğcikleri refleksif hareketlerin uygulanması, kasın uzunluğu ve pozisyonu hakkında afferent geribildirim sağlayan çok fonksiyonlu yapılardır (75,82,83).

Diğer bir ifade ile kas iğcikleri boyında ve geriliminde meydana gelen değişimlere ait duyusal bilgiyi sağlamaktadır. Bu kapsamda kas iğcikleri kas üzerinde meydana gelen gerilime yanıt vermek, refleks hareketler vasıtasıyla bu gerilimi azaltmak ve daha kuvvetli kas kasılmasını başlatmakla görevlidirler (84).

Anatomik yapı olarak kas iğciği etrafı kapsül ile çevrelenmiş ve modifiye olmuş kas liflerinden oluşmaktadır. Kas iğciğinin merkez noktasında spinal biçimde sarılmış olan duyu siniri bulunmaktadır. Kas iğciklerinin orta kısımlarının herhangi bir biçimde kasılma özellikleri yoktur. Buna karşılık kas iğciğinin her iki ucunun da kasılma özelliği bulunmaktadır. Kas iğciğinin her iki ucunda bulunan ve Merkezi Sinir Sistemi'nden (MSS) sinir uyarıları getiren motor sinirler yer almaktadır. Söz konusu motor sinirlerin uyarılması ile kas kasılması gerçekleşmektedir (84).

Golgi Tendonu Organı (GTO) kas lifleri ile tendonların bağlantı noktalarında bulunan ve etrafı kapsül ile çevrelenmiş yapılardır (84). GTO kas harekete geçtiği andan itibaren aktif hale gelmektedir (33). GTO harekete geçtiği zaman spinal kord internöronlarının içerisinde bulunan afferent nöron sinapsları kas ve tendonların gerilimlerinin azalmasını sağlamaktadır (75).

Tıpkı kas iğciğinde olduğu gibi GTO'da gerilime karşı duyarlı bir yapıdır. Ancak GTO'nın gerilime karşı duyarlılık düzeyi kas iğciğinden daha düşük düzeydedir. GTO bulunduğu bölgedeki kasın kasılması sonucu kendisine uygulanan gerilime yanıt vermektedir.

Karşılaşılan gerilim karşısından GOT tarafından sağlanan duyusal bilgi MSS'ne gönderilir ve kasların gevşemesi sağlanır. Özellikle aşırı yüklenme altında vücutta herhangi bir sakatlık çıkma durumu söz konusu ise GTO kasın refleks olarak gevşemesinde aktif ve koruyucu bir rol oynamaktadır (84).

2.3 Reaksiyon Süresi Kavramı

Son yıllarda sporcu performansı üzerinde yürütülen çalışmalarda önemli gelişmeler meydana gelmiş olup, bu alandaki gelişmelerin hızla devam ettiği görülmektedir. Sporcuların performans anlamında başarı düzeylerinin arttırılmasında bilim insanlarının, spor bilimi alanından faydalanmaları önemli bir etken olmaktadır.

Söz konusu performans testlerinden birisini de sporcuların reaksiyon zamanlarının analiz edilmesi oluşturmaktadır. Reaksiyon zamanı, sportif performansın yüksek düzeyde olmasında belirleyici alt motorik özelliklerden birisi olarak dikkate alınmaktadır. Etkinliği ise sportif uygulamalar için önemli bir konu olarak karşımız çıkmaktadır. Teknik kapasitesi ve kondisyonel performans özellikleri aynı olan sporcularda reaksiyon zamanı kısa olan sporcunun daha başarılı olma olasılığı her zaman yüksektir (12).

Görüldüğü gibi reaksiyon zamanı, motor uygunluk unsurlarından biri olan hareket sürati içerisinde yer alan bileşenlerden bir tanesidir. Hareket sürati, vücut parçalarının bir noktadan başka bir noktaya en kısa sürede hareket ettirilebilmesi yeteneğini ifade eder.

Diğer bir tanımla, aynı hareketi hızlı ve başarılı bir biçimde yapabilme veya bir mesafeyi mümkün olduğunca kısa bir sürede tamamlayabilme yeteneğidir (11,85).

Reaksiyon zamanı ile hareket zamanı oldukça sık karıştırılan ve yanlış bir şekilde birbirlerinin yerine kullanılan terimlerdir. Hareket zamanı; gözlenebilen ilk hareket ile bitiş hareketi arasında geçen süreyi ifade ederken, reaksiyon zamanı; uyarının verilmesi ile gözlenebilir ilk kassal tepkinin gerçekleştirilmesi arasındaki süreyi belirleyen, karmaşık bir işlem sürecine sahip, kalıtsal bir özelliktir (11). Ancak birçok reaksiyon süratinin spora katılım ile geliştirilmesi de mümkün görülmektedir. Nitekim, literatürde bu konuda yapılan çalışmalarda kalıtsal bir özellik olmasına rağmen uygun antrenman modelleri ile reaksiyon süratinin geliştirilebileceği belirtilmektedir (86-87).

Oldukça yaygın bir şekilde reaksiyon zamanı yerine kullanılan bir ifade refleks terimidir. Kavramların net bir şekilde birbirlerinden ayrılabilmesi ve çalışmanın bundan

sonraki bölümlerinde kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle refleks kavramı açıklanmaya çalışılacaktır. Fizyolojik açından ele alındığı zaman refleks, reaksiyon zamanının bir parçasıdır fakat motorik harekete dahil değildir. Reaksiyon zamanından farklı olarak refleks sistemi, ekstra piramidal yolla uyarılara cevap verir. Bu süre yaklaşık olarak 0.004-0.01 sn. arasındadır (11).

2.3.1 Reaksiyon Süresi Türleri

Reaksiyon süresi türleri üç başlık altında incelenmektedir. Söz konusu reaksiyon süreleri aşağıda açıklanmıştır.

Basit Reaksiyon Zamanı : Bu tip reaksiyon zamanında tek bir uyaran ve buna karşılık tek bir tepki vardır. Örneğin, ışık yandığında butona basmak ya da butondan parmağı çekmek gibi (11). Basit reaksiyon zamanı ilgilenilen spor dalına ve uygulanan antrenman modellerine göre bazı farklılıklar göstermekle beraber, yapılan araştırmalar farklı spor dalları ile ilgilenmelerine rağmen elit sporcuların basit reaksiyon süreleri arasında anlamlı farklılıklar olmadığını göstermektedir (88). Günlük yaşamda ve meslek hayatında basit reaksiyon zamanını etkileyen unsurların başında ise yapılan işin hassasiyeti, işin hızı ve risk seviyesi gelmektedir (89).

Seçimli Reaksiyon Zamanı : Bu reaksiyon zamanında, kişinin yapacağı, önceden belirlenmiş olan, birden fazla hareket vardır. Örneğin, kırmızı ışık yandığında kırmızı ışığa ait butona, yeşil ışık yandığında yeşil ışığa ait buton basmak gibi. Eğer uyaran geldiğinde, bu uyarana karşı önceden yapılması planlanmış olan hareket gerçekleşmez ise, bu deneme hata olarak değerlendirilir ve bu deneme tekrar edilir (11). Bompa'ya göre de bu özelliği geliştirilebilmesi için iki ayrı özelliğin geliştirilmesi gerekir. Bunlardan birincisi hareket halindeki bir nesneye karşı reaksiyondur. Örneğin; bir oyuncu, takım arkadaşı kendisine pas veren diğer bir oyuncuyu ve topu görür, yönünü ve hızını tahmin eder, hareketin planını seçer ve seçilen planını uygular (12).

Ayırt Edici Reaksiyon Zamanı : Bir diğer reaksiyon zamanı çeşididir. Seçimli reaksiyonda olduğu gibi, uyaran birden fazladır ancak yapılması gereken doğru hareket tektir. Örneğin, yanacak olan ışıklardan sadece mavi yanması durumunda butondan parmağın çekilmesi gibi. Bu durumda, eğer sarı ışık yandığında parmak butondan çekiliyor ise bu hata olarak değerlendirilir ve deneme tekrar edilir (11). Bu kapsamda ayırt edici reaksiyon zamanını; birden fazla uyaran içinden kişinin tek bir uyarana tepki vere süresi olarak tanımlamak mümkündür (90).

2.3.2 Reaksiyon Süresini Etkileyen Faktörler

Reaksiyon süresini etkileyen değişkenlerin başında yaş faktörü gelmektedir. Yaş ile birlikte, fonksiyonel nöronlar ve bunların uyardığı kas fibrilleri (motor ünite) sayısında azalma meydana gelir. Aynı zamanda, 20-60 yaşları arasında, kasların uyarılma eşik düzeylerinde değişmeler meydana gelmekte ve bu nedenle uyarılma için daha yoğun sinirsel uyarıların oluşturulması gerekmektedir. Yapılan araştırmalar sonucu yaşlıların hareketlerinde daha dikkatli olduklarını ortaya konmuştur. Yaşlı olmayan insanlar, yapılması gereken hareketin başlangıcını hızlı bir şekilde yaparken, yaşlı kişiler aynı şekilde davranmamakta, hareket esnasında kendi hareketlerini gözlemeye odaklanmaktadırlar.Bunun, yaşlıların hareketlerini gözleme eğilimini bastıramadıklarını gösterdiğine inanılmaktadır. Hareketlerini gözleme eğilimin, kaslara giden sinirsel uyarıların yavaşlamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (11).

Bu süreçte bireyin baskın olarak kullandığı ekstremiteye giden sinirsel uyaranların fazla olduğu görülmekte, bu durum reaksiyon süresini etkileyen bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Sporcular üzerinde bu konuda yapılan çalışma bulguları da sağ ve sol ayak reaksiyon süreleri arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir (91).

Bunun yanında kasların uyarılmışlık düzeylerinin yorgunluğa bağlı olarak azaldığı, buna paralel olarak yorgunluğun reaksiyon süratini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir (92-93).

Reaksiyon zamanını etkileyen diğer bir unsur uyaran/tepki alternatif sayısıdır. Bir hareketi başlatma süresini etkileyen en önemli faktörlerden biri, muhtemel uyaran sayısıdır. Bu uyaranların her birine ilişkin farklı bir tepki vardır. Laboratuar ortamında deneklerin, genellikle farklı zamanlarda yanan ışıklara karşı verilecek tepkileri içeren, yanan ışığa ait butona basma gibi, görevleri yerine getirmeleri buna örnek bir uygulamadır. Buna “seçimli reaksiyon zamanı” adı verilmektedir. Genelde, alternatif sayısı arttıkça, bu uyaranlara verilecek olan tepki süresinde de kademeli bir artış oluşur, bu da, seçimli reaksiyon zamanında artış anlamına gelir. En hızlı olan durum, bir uyaran ve bir tepkinin bulunduğu basit reaksiyon zamanıdır (11).

Reaksiyon zamanını etkileyen unsurlar arasında alıştırma sayısı da önemli bir yer tutmaktadır. Araştırmalara göre, seçimli reaksiyon zamanını etkileyen iki ana etmen “doğa” ve “alıştırma miktarı”dır. Seçimli reaksiyon zamanı antrenman yaptıkça kısalmaktadır. Dahası, antrenman, seçenek sayısı artışına bağlı reaksiyon zamanı artış

oranını da etkilemektedir. Yani, basit reaksiyon zamanında antrenmanın etkisi çok büyük değil iken, özellikle, seçimli reaksiyon zamanında uyaran sayısı artışı ile birlikte meydana gelen süre artışı, görülmesi beklenen süre artışından daha az olmaktadır. Bu da, antrenmanın seçimli reaksiyon zamanında etkisinin daha büyük olduğunu göstermektedir (11).

Bunun yanında özellikle takım sporlarında uygulanan antrenman modellerinin sporcuların mevkilerine göre bazı farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Bu durum, sporcuların oynadıkları mevkilere göre reaksiyon sürelerinin bazı farklılıklar göstermesine zemin hazırlamaktadır. Takım sporları ile ilgilenen sporcular üzerinde yürütülen araştırma bulguları da reaksiyon süresinin oynanan mevkilere göre farklılaştığı görüşünü desteklemektedir (94).

Reaksiyon süresini etkileyen diğer bir unsur ise bireyin kişilik özellikleriyle de yakındna ilişkili olan karar verme stilleridir. Bilindiği gibi insanların karşılaştıkları durumlara verdikleri tepkiler yaş ve karar verme stillerine göre bazı farklılıklar gösterebilmektedir. Bu konuda yapılan ve oryantiring sporcuları üzerinde yürütülen çalışmada sporcuların karar verme stillerine göre sergiledikleri görsel reaksiyon performansının bazı farklılıklar gösterdiği rapor edilmiştir (95). Kişilik özellikleri arasında yer alan zeka düzeyinin de reaksiyon süresi üzerinde belirleyici olabileceği belirtilmekte olup, bu konuda yapılan çalışmalar henüz zeka ile reaksiyon süresi arasında anlamlı ilişki olmadığını göstermektedir (96).

2.4 Taekwondo

Taekwondo üç kelimenin birleşmesiyle ortaya oluşmuştur. Bu kelimeler sırasıyla; ‘Tae’ ayak, ‘Kwon’ el, ‘Do’sanat ve güzel ahlak anlamına gelmektedir.

Tek kelime olarak ise anlamını ‘‘Ayak ve el kullanılarak yapılan sanat’ı’’ olarak ifade edebiliriz (97).

Taekwondo tarihsel olarak incelendiğinde M.Ö. 50’li yıllara uzanan bir geçmişi vardır. Koguryo hanedanlığının tarihi kalıntılarından olan Muyong-Chon kraliyet türbesinin çatısında çizilmiş olarak gün yüzüne çıkan duvar resminde taekwondonun teknikler ile benzer teknikler olduğu görülmüştür. Geçmiş yıllarda askeri olarak da yapılan savaşlarda askerlerin taekwondo teknikleri kullandığı bilinmektedir (97).

Günümüzün popüler sporlarından olan taekwondoyu tüm dünyada organize eden, Dünya Taekwondo Federasyounu (WTF) 28 Mayıs 1973 yılında kurulmuştur. Taekwondonun olimpiyat oyunlarına katılımı ise resmi olarak 1988 Seul ve 1992

Barcelona olimpiyat oyunlarında gösteri sporu olarak kabul edilmesi ile başlamıştır. Resmi oyun olarak olimpiyat oyunlarına katılımı 2000 Sidney olimpiyatlarında yer almasıyla olmuştur (2). Ülkemizde ise organizasyonlar Türkiye Taekwondo Federasyonu (TTF) tarafından yapılmaktadır.

Taekwondo üç bölümden oluşur (98).

1. Temel teknikler (Poomsea,)
2. Kırışlar: (Kyokpa)
3. Müsabaka (Gyorugi)

2.4.1 Taekwondoda Müsabaka

Taekwondo müsabakaları, 2 dakikadan 3 round şeklinde ve finale gelebilmesi için katılımcı sayınsına bağlı olmakla birlikte aynı gün içerisinde 5 ile 8 kez yarışmaları gerekebilir (99). Müsabakalar WTF'nin belirlediği kurallar dahilinde yapılır (1).

Taekwondo müsabakaları, yapılan 3 raundun sonunda yüksek puanı olan ya da nakavt ile kazanan tarafı belirlenen bir mücadale sporudur. Puanlar Dünya Taekwondo Federasyonunun kuralları belirlenmiş olan bölgelere atılan tekme ve yumruklar ile kazanılır. Taekwondo müsabakalarında rakipten kazanılan puanların (yaklaşık olarak %80-%90) yumruktan daha fazla olarak tekme vuruşları ile kazanılır. Elektronik sistem tarafından belirlenen puanları alabilmek için sporcu puan yeterli gücü kullanarak tekme atmalıdırlar (100-101).

2.4.2 Taekwondoda Denge ve Reaksiyonun Önemi

Denge sözcüğü literatürde birçok anlam ifade eden bir kavram olarak ele alınmaktadır. Nitekim denge sözcüğü biyolojiden mekaniğe, politikadan ekonomiye ve bireyden topluma, kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılan bir sözcüktür. Denge sözcüğü hangi alanda kullanılırsa kullanılsın genellikle bireyler, üniteler, toplumlar veya organizmalar arasında sağlıklı bir uyumun bulunduğuna işaret etmektedir (46). Motor beceri olarak ele alındığı zaman denge kavramı, ''vücut kütlesinin yere düşmesini önleyen dinamik'' olarak tanımlanmaktadır (102).

Sportif faaliyetlerde bazen denge becerisi bozulsa bile hareketin uygulanması büyük önem arz etmektedir. Takım oyunlarında sporcuların hızlanmaları, ani yer ve yön değiştirmeleri bazı sporlarda olumsuz etkilere rağmen hareketin sürdürülmesi iyi bir denge becerisi gerektirmektedir.

Taekwondoda bir bacağı ile vuruş yaparken tek ayağıyla da dengede durması gerekmektedir. Bu hem vuruşu başarılı yapabilmek hemde tek ayak üstünde durmak mutlak denge becerisini gerektirmektedir. Taekwondoda bir bacağı ile vuruş yaparken tek ayağıyla da dengede durması gerekmektedir. Bu hem vuruşu başarılı yapabilmek hem de tek ayak üstünde durmak mutlak denge becerisini gerektirmektedir. Müsabaka sırasında yere düşmek sporcuya ceza aldırır ve rakibine bir puan kazandırır (1).

Taekwondo müsabakalarında sporcular arasında yaklaşık 1.5 m vardır. Rakip tekme attığı zaman kendini tekmeden koruma veya tekmeden kaçmak için çok kısa bir zamanının olduğunu göstermektedir. Müsabaka anında rakibin tekmesine blok yapmak dengeyi bozucu bir surum oluşturur (2). Gelişen müsabaka sistemi, sporcuların daha hızlı, dayanıklı, güçlü ve dengeli olmasının önemini ortaya çıkarmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma İzni

Araştırma Nusaybin Gençlik Spor Kulübünde gerçekleştirildi. Araştırmanın uygulanabilmesi için Nusaybin Gençlik Spor İlçe Müdürlüğünden izin alındı. Ayrıca araştırma için İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Ensititüsü Etik Kurulu Onayı alındı. Katılımcılardan Veli İzni ve Onam Belgeleri alınmıştır.

3.2 Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Literatürde yapmış olduğumuz çalışmaya tam olarak benzer bir çalışma bulunmamakla birlikte Taekwondo sporu yapan çocuklar üzerine yapılan bir çalışmadan alınan "tek ayak üzerinde durma testi" sonuçları kullanılarak çalışmamızın gücü hesaplanmıştır (103). Sol ayak tek ayak üzerinde durma süresi kontrol grubu: 9.0± 1.38 sn, çalışma grubu: 13.0± 1.71 sn , vaka sayısı her iki grup için 12 kişi , etki büyüklüğü: 2.574.

Bu çalışma değerleri ile yapılan analizde çalışmamızın gücünün %99 olması için toplam olgu sayısının her iki grupta en az 18 olması gerektiği bulunmuştur. %20'lik kayıp olabileceği göz önüne alındığında her iki grupta 20'şer kişi alınmasına karar verilmiştir.

Analiz G*Power 3.1 analiz sistemi ile yapılmıştır.

3.3 Katılımcılar

Nusaybin Gençlik Spor Kulübünde lisanslı olup yıldızlar ve gençler kategorisinde müsabık 27 erkek ve 25 kadın taekwondocu çalışmaya katılmıştır. Sporcuların kemer ve lisansları Türkiye Taekwondo Federasyonu Sicil Sisteminden kontrol edilmiştir.

3.4 Araştırma Gruplarının Oluşturulması

Araştırmanın çalışma grubunu Nusaybin Gençlik Spor Kulübünde Yıldızlar ve gençler kategorisinde bulunan halen müsabık olan 12 ile 17 yaşları arasında (Yıldızlar ve Gençler Kategorisi) toplam 52 taekwondocu üzerinde yapılmıştır. Gruplar rastgele olarak deney ve kontrol grubu şeklinde 2 gruba ayrılmıştır. Sporcuların testleri pandemi dolayısıyla 10 kişilik gruplar halinde 5 gün sürmüştür. Yapılan çalışma 40

taekwondocu ile tamamlanmıştır. Deney ve kontrol grupları 20 kadın ve 20 erkek sporcudan oluşmuştur. 12 katılımcı değerlendirme dışı kalmıştır.

3.5 Dâhil Edilme Kriterleri

Araştırmaya katılan sporcuların testlerin uygulanması konusunda rızalarının alınmış olunması, testler süresince gönüllü olmaları ve düzenli katılım göstermeleri dâhil edilme kriterleridir.

3.6 Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

Testler süresince herhangi bir sağlık probleminin yaşanması, ölçümlere katılım noktasında düzensizlik, performansın optimum düzeyde sergilenmesi ile ilgili özensiz davranışlar da çıkarılma kriterleridir.

Araştırma sırasında tüm katılımcılara herhangi bir beslenme programı uygulanmayacaktır. Günlük beslenme alışkanlıklarına devam edeceklerdir.

3.7 Yöntem

Bu araştırmada, ön test - son test modeli kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce sporculara çalışma hakkında gerekli bilgiler aktarılmıştır. Araştırmaya katılan tüm sporculara bilgilendirme yapıldıktan sonra 12 haftalık program dahilinde ki ilk antrenman gününde tüm deney ve kontrol gruplarının ilk önce antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı ve boy uzunluğu) alındı ve ön test uygulandı.

12 haftalık programdan sonra tüm sporculara son test uygulandı. Araştırmanın başlangıcından sonuna kadar uygulanan tüm ölçümlerde aynı malzemeler kullanıldı. Tüm katılımcıların spor branşının kıyafeti ile (Taekwondo kıyafetleri/dobok) testlere katılımı sağlandı.

Kontrol grubuna rutin antrenman programına ek olarak haftada 5 gün, günde 20 dakika olmak üzere teknik ağırlıklı antrenman, esneklik, düz koşu programı verildi.

Deney grubuna rutin antrenman programına ek olarak haftada 5 gün, günde 20 dakika vestibüler sistem egzersiz eğitimi programı uygulandı.

Her iki gruba; ısınma 15 dk, klasik taekwondo teknik çalışması, soğuma egzersizleri yaptırıldı.

3.8 Flamingo Denge Testi

Testi uygulayan taekwondocu, kendi tercih ettiği ayağı üzerinde durmakta, diğer bacağını arkaya doğru bükmekte ve büktüğü ayağının arkasını elle aynı tarafa tutup durmaktadır.

Test uygulanırken 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3cm genişliğinde metal yada tahta kiriş kullanılır. Test anında taekwondocu çıplak ayak ile, tahtanın üzerinde ki uzun kısımda olabildiğince uzun sürede tutmaya çalışır. Komut ile süre başlatılır. Denge bozulduğunda zaman durdurulur bir sonraki denge kaybına kadar zaman ilerler. 1dk içersindeki denge bozuklukları sayılır. İlk 30s içersinde 15 den fazla denge kaybı olması durumunda test sonlandırılır ve sıfır puan verilir (104).

3.9 Fonksiyonel Uzanma Testi

Sporcunun gözleri açık ya da kapalı pozisyonda iken ayaklarınının şeklini değiştirmeden, hareket ettirmeden elini yumruk yapıp ve bu şekilde öne doğru uzanması istenir. Fonksiyonel uzanma testi ile sporcuda denge sınırları değerlendirilmektedir. (105).

3.10 Tandem Duruş Testi

Sporcu sağ ya da sol fark edilmeksizin hangi pozisyonda daha rahat olacaksa bir ayağının topuğunu diğer ayağının tam ucuna değecek şekilde yerleştirip ardından ellerini önde yere paralel bir şekilde uzattıp herhangi bir destek almadan 30 saniye boyunca bu pozisyonunu korumaya çalışır. 30 saniye koruduğunda test bitirilir. Koruyamadığı durumda kaç saniye korudu ise o saniye not verilir (106).

3.11 Tandem Yürüme Testi

Tandem Yürüyüşü, dinamik postür stabilitesinin standart sensorimotor testidir. Zor koordinasyon hareketleri ve yürüme niteliklerinin değerlendirmenize imkan sağlar. Gözler açık ve kapalı durumda yapılabilir. Gözler kapalı şekilde yapılan tandem yürüme testi serebellar, propriyoseptif ve vestibüler fonksiyonları ölçer. Tandem yürüme testi, literatürde yer alan çalışmalarda düşmelerle ilişkilendirilen dinamik dengenin klinik bir değerlendirmesidir.Sporcu düz çizgi üzerinde parmak topuk şeklinde, eller belde yürür. Hatalı yürüme not edilir (107).

3.12 Vizüel Analog Skala (VAS)

VAS ölçeği baş dönmesinin şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılır (108). Sporcuların teknik sonrası baş dönmeleri puanlandırıldı.

3.13 Reaksiyon Süresi Ölçüm Testi

Çalışmanın reaksiyon süresi ölçümlerinde "Reaction Time Hubbard-Hap" marka reaksiyon ölçüm cihazı kullanılmıştır. Çalışma için gereken koşullar sağlandıktan ve testi uygulayacak Taekwondoculara gerekli bilgiler verildikten sonra, sağ ve sol ayak reaksiyonu için, katılımcıdan kum torbası karışısında tekme atacağı ayak gerekli teknik pozisyonda istenmiştir. Reaksiyon ölçüm aleti katılımcının boyuna göre kum torbasına yerleştirilmiş ve ses testi ölçümü yapılarak veriler sl cinsinden kaydedilmiştir. Taekwondocular 3'er kez teste tabi tutulmuş ve en iyi derecelerinin ortalaması kaydedilmiştir (91).

Reaksiyon ölçümünde incelenen teknikler, rakibin baş kısmına ayağın üst kısmı ile vuruş yapılarak 3 puan alınan "Tolyo Chagi" , aynı tekniğin 360 derece dönülerek atılan 5 puan alınan "Dönerek Tolyo Chagi" ve yine 5 puan değerinde rakin kafasına 180 derece dönerek uygulanan, nakavt edebilme potansiyeli oldukça yüksek olan "Panda Tolyo" tekniklerdir. Bu tekniklerin uygulanmasında denge, reaksiyon zamanlaması etkili vuruş yapabilmek ve puan alabilmek için oldukça önemlidir.

3.14 Ölçüm Zamanlaması

Ön test: Araştırmanın ölçümü yapılmadan önce tüm katılımcılar 2 gün öncesinde 10 kişilik 5 ayrı grup halinde alışma fazından geçirildi. Ölçülecek parametreler katılımcılara tek tek anlatılacak ve birer deneme yapmaları istendi. Ölçümlerin yapılacağı gün ve saat sporculara söylenecek ve her sporcu kendi gününde gelip ölçüme katıldı.

Son test: 12 haftalık antrenman programı uygulandıktan sonra pandemi seyrine göre gruplar oluşturulup son test ölçümleri yapıldı.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Araştırmaya katılan sporcuların cinsiyetlere göre dağılımları

		Deney Kontrol		Toplam
		Kontrol	**Deney**	
Cinsiyet	Erkek	10	10	20
	Kadın	10	10	20
Toplam		20	20	40

Tablo 4.1'e bakıldığında araştırmaya 20 erkek sporcunun katıldığı bunların 10'unun kontrol grubunda, 10'unun ise deney grubunda yer aldığı, araştırmaya 20 kadın sporcunun katıldığı, bunların 10'unun kontrol grubunda, 10'unun ise deney grubunda yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.2. Araştırmaya katılan sporcuların baskın ayak durumuna göre dağılımları

Baskın Ayak	**F**	**%**
Sağ	30	75.0
Sol	10	25.0
Toplam	40	100.0

Tablo 4.2'ye bakıldığında, araştırmaya katılan sporcuların %75'inin (30) baskın ayağının sağ ayak olduğu, %25'inin (10) ise baskın ayağının sol ayak olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3. Araştırmaya katılan sporcuların fiziksel özelliklerinin dağılımları

	N	Min	Maks	X	S.S
Yaş (Yıl)	40	12.00	17.00	14.60	1.70
Vücut Ağırlığı (Kg)	40	38.00	87.00	52.12	9.56
Boy Uzunluğu (Cm)	40	145.00	180.00	162.85	9.25
BKI (Kg/m^2)	40	18.1	26.9	19.6	9.31

Tablo 4.3'e bakıldığında, araştırmaya katılan sporcuların yaş ortalamalarının 14.30±1.70 yıl olduğu, vücut ağırlık ortalamalarının 52.12±9.56 kg olduğu, boy uzunluk

ortalamalarının 162.85±9.25 cm olduğu ve Beden kütle indekslerinin 19.6±9.31 kg/m^2 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.4. Kontrol grubunun denge parametrelerinin ön test- son test karşılaştırılması

	N	X	Ss	t	P
Flamingo Ön Test	20	6.750	2.971	1.505	.149
Flamingo Son Test	20	6.400	2.643		
Tandem Duruş Ön Test	20	1.000	.00	-**	-**
Tandem Duruş Son Test	20	1.000	.00		
Fonksiyonel Uzanma Ön Test	20	37.000	5.486	-1.127	.274
Fonksiyonel Uzanma Son Test	20	38.550	7.950		
Tandem Yürüme Ön Test	20	2.800	1.576	.418	.681
Tandem Yürüme Son Test	20	2.700	1.380		
VAS Skorlaması Ön Test	20	1.950	1.234	-.295	.772
VAS Skorlaması Son Test	20	2.000	1.213		

*p<0.05, ** Tandem duruş testlerinde tüm sporcular hem ilk hem son testte aynı skoru elde ettikleri için istatistiksel olarak hesaplaması yapılamamıştır.

Tablo 4.4'e bakıldığında, araştırmaya kontrol grubunun flamingo testi, fonksiyonel uzanma testi, tandem yürüme ve VAS skorlaması testlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir (p>0.05).

Tablo 4.5. Deney grubunun denge parametrelerinin ön test- son test incelenmesi

	N	X	Ss	t	P
Flamingo Ön Test	20	6.250	2.291	17.228	.000
Flamingo Son Test	20	2.850	1.663		
Tandem Duruş Ön Test	20	1.000[a]	.000	-**	-**
Tandem Duruş Son Test	20	1.000[a]	.000		
Fonksiyonel Uzanma Ön Test	20	37.200	6.083	-10.376	.000
Fonksiyonel Uzanma Son Test	20	42.300	5.341		
Tandem Yürüme Ön Test	20	3.500	1.701	7.432	.000
Tandem Yürüme Son Test	20	1.000	.725		
VAS Skorlaması Ön Test	20	3.100	1.552	9.114	.000
VAS Skorlaması Son Test	20	.800	.695		

*p<0.05, ** Tandem duruş testlerinde tüm sporcular hem ilk hem son testte aynı skoru elde ettikleri için istatistiksel olarak hesaplaması yapılamamıştır.

Tablo 4.5'e bakıldığında, araştırmaya katılan deney grubunun flamingo testi, fonksiyonel uzanma testi, tandem yürüme ve VAS skorlaması testlerinde anlamlı

farklılıklar tespit edilmiştir (p<0.05). Bu farklılığa göre sporcuların flamingo denge testlerinde daha az hata yaptıkları, fonksiyonel uzanma testlerinde daha fazla esnedikleri, tandem yürüme testinde ve VAS skorlaması testlerinde ilk testlere göre daha az hata yaptıkları tespit edilmiştir.

Tablo 4.6. Kontrol grubunun taekwondo parametrelerinin ön test- son test karşılaştırılması

	N	X	Ss	t	P
Tolyo Sağ Ön Test	20	.658	.207	1.322	.202
Tolyo Sağ Son Test	20	.650	.197		
Tolyo Sol Ön Test	20	.646	.162	.934	.362
Tolyo Sol Son Test	20	.641	.158		
Vurgu Tolyo Sağ Ön Test	20	1.014	.266	-1.000	.330
Vurgu Tolyo Sağ Son Test	20	1.020	.261		
Vurgu Tolyo Sol Ön Test	20	1.106	.273	-1.441	.166
Vurgu Tolyo Sol Son Test	20	1.124	.275		
Panda Tolyo Sağ Ön Test	20	.847	.261	-.272	.788
Panda Tolyo Sağ Son Test	20	.849	.262		
Panda Tolyo Sol Ön Test	20	.825	.236	-1.135	.270
Panda Tolyo Sağ Son Test	20	.832	.231		

*p<0.05 **ortalamalar sn cinsinden verilmiştir.

Tablo 4.6'ya bakıldığında, araştırmaya katılan kontrol grubunun tolyo sağ ayak, tolyo sol ayak, vurgu tolyo sağ ayak, vurgu tolyo sağ ayak, panda tolyo sağ ayak ve panda tolyo sol ayak testlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir (p>0.05).

Tablo 4.7. Deney grubunun taekwondo parametrelerinin ön test- son test karşılaştırılması

	N	X	Ss	t	P
Tolyo Sağ Ön Test	20	.623	.164	4.248	.000
Tolyo Sağ Son Test	20	.462	.106		
Tolyo Sol Ön Test	20	.536	.193	3.155	.005
Tolyo Sol Son Test	20	.426	.117		

Vurgu Tolyo Sağ Ön Test	20	.975	.267	5.691	.000
Vurgu Tolyo Sağ Son Test	20	.743	.198		
Vurgu Tolyo Sol Ön Test	20	1.060	.294	5.844	.000
Vurgu Tolyo Sol Son Test	20	.819	.235		
Panda Tolyo Sağ Ön Test	20	.748	.211	9.023	.000
Panda Tolyo Sağ Son Test	20	.606	.177		
Panda Tolyo Sol Ön Test	20	.789	.195	8.379	.000
Panda Tolyo Sağ Son Test	20	.629	.172		

*p<0.05 **ortalamalar sn cinsinden verilmiştir.

Tablo 4.7'ye bakıldığında, araştırmaya katılan deney grubunun tolyo sağ ayak, tolyo sol ayak, vurgu tolyo sağ ayak, vurgu tolyo sağ ayak, panda tolyo sağ ayak ve panda tolyo sol ayak testlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$). Buna sporcular tolyo sağ ayak, tolyo sol ayak, vurgu tolyo sağ ayak, vurgu tolyo sağ ayak, panda tolyo sağ ayak ve panda tolyo sol ayak testlerinde ilk teste göre daha kısa sürede vuruş yaptıkları tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, taekwondoda vestibüler sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyona etkisinin incelenmesidir. Çalışmada Vestibüler Egzersizlerin 12 haftalık etkisine bakılmıştır. Çalışmaya, yıldızlar ve gençler kategorilerinde müsabakaya hazırlanan 40 taekwondocu katılmıştır. Teakwando sporu da yapısı gereği dönme, başın gövdeye göre pozisyon değiştirme aktivitelerini içermektedir. Bu nedenle vestibüler sistem egzersizlerinin teakwondo sporunda önemli olan denge, dönme, baş pozisyonu üzerinde etkili olacağı ve geliştirilebileceği düşünülmekteydi. Çalışmanın sonuçları vestibüler sistem egzersizlerinin denge ve reaksiyona etkisi vardır hipotezini doğrulamaktadır.

Uçar ve Beyazıt, tarafından yapılan araştırmada fitness yapan sporcu bireylerin power plate ve boht sides up antrenmanlarının denge gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 18-35 yaş arasında olan 40 erkek sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulama grubunda yağ oranı, vücut ağırlığı, Y denge, flamingo ve fonksiyonel uzanma son test ortalamalarında anlamlı farklılık bulunduğu, kontrol grubunda yağ oranı, vücut ağırlığı, Y denge, flamingo ve fonksiyonel uzanma son test ortalamalarında anlamlı farklılık bulunmadığı, power plate ve boşu kontrol grubu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, uygulama grubu power plate ve boşu ön testlerinde bir farklılığa rastlanmazken, son test puan ortalamaları arasında vücut yağ oranı açısından anlamlı bir farkın bulunduğu, söz konusu antrenmanları yapan bireylerin kilo verdiği rapor edilmiştir (109).

Uzun ve Eriş tarafından yapılan araştırmada adölesan erkek badmintonculardа pliometrik egzersizlerin bazı motorik özellikler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 24 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sporcuların ön test ve son testleri kıyaslandığında dikey sıçrama, 30 metre sürat, yatay sıçrama T-çeviklik testi, bacak ve sırt kuvveti arasında anlamlı farklılıkların olduğu sonucuna varılmıştır (110).

Yılmaz tarafından yapılan araştırmada dengesiz ve dengeli yüzeylerde gerçekleştirilen 10 haftalık core stabilizasyon antrenmanlarının 14 ve 17 yaş grubunda olan teakwondoculardа dinamik ve statik dengeye, yopchagi teknik puanlarına ve fonksiyonel hareket analiz puanlarına olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda 70 aktif olarak spor yapan teakwondocu dahil edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda gerçekleştirilen dengesiz ve dengeli yüzeylerdeki core stabilizasyon antrenmanlarında sporcuların dengesiz yüzeyde daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğu, ölçümleri yapılan parametrelerinde gelişimin görüldüğü rapor edilmiştir (104).

Dülger tarafından yapılan araştırmada hentbolcularda bacak kuvveti ve sıçrama performansının denge üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 16-26 yaş arasında olan 40 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda yatay sıçrama, dikey sıçrama, anaerobik güç ve bacak kuvveti arttıkça denge değerlerinin azaldığı sonucuna varılmıştır (111).

Yaka tarafından yapılan araştırmada jimnastik yapan çocuklarda kinezyo bant uygulamalarının denge performansı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 40 kadın sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sağ dizi dominant olan kadın sporcularda Y denge ölçümlerinin ön, arka yönlerinde ve flamingo denge ölçüm sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu, sol dizi dominant olan sporcuların ise Y denge testinin posteriorlateral ve posteriormedial yönlerinde anlamlı farka rastlanırken, Y denge ölçümlerinin flamingo denge testi ile anterior yönünde anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (112).

Hançerlioğlu tarafından yapılan araştırmada 6 haftalık core ve pliometrik antrenmanlarının takım ve bireysel spor yapanların denge düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 9 takım sporu yapan ve bireysek spor yapan birey olmak üzere toplam 19 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sporcuların cinsiyet değişkenlerine göre ön test skorlarının pençe kuvveti sağ el parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu, buna paralel olarak cinsiyet değişkeni açısından son testlerinde sağ pençe kuvveti, vücut ağırlığı, sol pençe kuvveti, sırt kuvveti puanlarının istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği, takım sporu yapan bireylerin uygulanan antrenman sonucunda sağ pençe kuvveti, sol pençe kuvveti, vücut ağırlığı ve sırt kuvveti açısından anlamlı farklılık bulunduğu, erkek sporcuların ön ve son test skorları kıyaslandığında vücut ağırlığı, sol pençe kuvveti, vücut kitle indeksi, sağ pençe kuvveti, denge ve sıçrama parametrelerinde anlamlı farklılık olduğu, kadın sporcuların ön ve son testleri kıyaslandığında sol ve sağ pençe kuvvetleri, sırt kuvvetleri, denge ve esneklik skorlarının istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği, buna paralel olarak uygulanan 6 haftalık antrenman programının sporcuların VKİ, denge, esneklik, sırt kuvveti, sağ pençe kuvvet, sol pençe kuvveti, vücut ağırlığı ve sıçrama parametrelerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır (113).

Kaplan ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada ergen taekwondocuların pliometrik antrenman programının denge üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 66 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda pliometrik antrenman uygulamasının kısa sürede etki ettiği, sporcuların ön ve son test skorlarının birbirine yakın olduğu, bunun nedeninin taekwondo antrenmanlarının da pliometrik antrenmana benzer olması olduğu düşünülebileceği edilmiştir (114).

Mahmood tarafından yapılan araştırmada çeşitli şiddet düzeylerinde anaerobik egzersizlerinin dinamik denge performansına akut etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 20 spor yapmayan erkek dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda ön ve arka denge skorlarında %10,0 ve %7,5 uygulamalarındaki düşüş diğer uygulamalara kıyasla anlamlı düzeyde olduğu, anaerobik antrenmanların düşük yoğunlukta olan dinamik denge performansını olumlu etkilediği, çok yüksek yoğunlukta olanların ise dinamik denge performansını olumsuz olarak etkilediği rapor edilmiştir (115).

Görür arafından yapılan araştırmada elit karatecilerde core antrenmanlarının denge ve kuvvet özelliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 8 kadın ve 12 erkek olmak üzere toplam 20 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda core egzersizlerinin sporcularda denge ve kuvvet özellikleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu, karatecilerin dikey sıçrama skorlarına bakıldığında CAG ve KG dikey sıçrama ön test ve son test ortalamaları kıyaslandığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunduğu, karatecilerin statik denge ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında KG'nin statik denge ortalamaları kıyaslandığında anlamlı bir farkın olmadığı, CAG puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu, dikey sıçrama ön test puanlarının farklılık oluşturmadığı, son testlerinde istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu, statik denge ön test ve son test puan ortalamalarının kıyaslanmasında farkın anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır (116).

Ön ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada 8 haftalık step aerobik antrenmanların diz eklemi denge, izokinetik kuvvet ve yaşam kalitesi açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan step aerobik antrenman programının kadın bireylerin bacak izokinetik kuvvet değerlerin ve kısmen statik denge skorlarında artış olduğu, bireylerin yaşam kalite düzeylerinin de kısmen arttığı, psiko-sosyal ve motorik özelliklere katkı sağladığı, kadınların yaşam kalitesi bakımından ruhsal sağlık, canlılık, fiziksel fonksiyon ve genel sağlık değerlerinin ön test ve son testlerinin lehine anlamlı farklılık ortaya çıktığı tespit edilmiştir (117).

Çavuşoğlu tarafından yapılan araştırmada işitme yetersizliği olan çocuklarda boşu egzersizlerinin denge üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 7-12 yaş arasında olan 40 işitme yetersizliği olan özel eğitim gereksinimli çocuk dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin BOSU egzersizlerinin, işitme yetersizliği olan çocukların denge becerilerinin gelişiminde olumlu etkilerinin olduğu, çalışma grubunda BOSU programı sonrası denge becerilerinin anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği rapor edilmiştir (118).

Deniz tarafından yapılan araştırmada genç kadın futbolcuların fonksiyonel denge antrenmanlarının statik ve dinamik denge performansı ve çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya uygulama ve kontrol grubu olarak 22 kadın sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sporcuların hareketli zemin üzerinde uygulanan testlerde fonksiyonel denge egzersizleri statik denge, dinamik ve çeviklik performanslarını olumlu düzeyde etkili olduğu rapor edilmiştir (119).

Yılmaz tarafından yapılan araştırmada hamstring ve Quadriceps kuveinin denge performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya düzenli olarak spor yapan 10 birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda dengenin görsel propriseptif ve vestibüler fonskiyonları içeren komplike bir nitelik olduğu, kas kuvvetinin denge üzerinde önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir (120).

Fişek tarafından yapılan araştırmada 15-16 yaş erkek basketbolcularda sabit olan ve sabit olmayan yüzeylerde yapılan denge egzersizlerinin denge ve pas performanslarına olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 25 erkek basketbolcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sabit olmayan yüzeyde uygulama yapılan denge egzersizlerinin, sabit olan yüzeyde yapılan denge ve pas performansının gelişimlerine olumlu etkilerinin olduğu, SOY (sabit olmayan yüzey) grubunda olan bireylerin pas isabet düzeyi, alt ekstremite denge, üst ekstremite denge, üst ekstremite sabilite gücü ve pas hızı performanslarındaki gelişim düzeylerinin sabit yüzeyde yapılan uygulamaya göre daha yüksek oranda olduğu rapor edilmiştir (121).

Çetinkaya tarafından yapılan araştırmada görsel geri bildirimin denge üzerinde etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 18-24 yaş arasında olan 30 sedanter, 30 spor yapan birey olmak üzere 60 gönüllü kadın dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda spor yapan ve yapmayan bireylerin performans hakkında eşzamanlı görsel geri bildirimlerin dinamik ve statik dengeyi olumlu düzeyde etkilendiği, buna paralel olarak dinamik ve statik denge performansları spor yapmayan kadınlardan daha iyi düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (122).

Engin tarafından yapılan araştırmada 12-15 yaş arasında olan güreşçilerde 8 haftalık uygulanan denge antrenmanının çeviklik, denge ve sürat performanslarının üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya uygulama grubu olarak 22 güreşçi birey ve 23 sedanter birey olmak üzere toplam 45 çocuk dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda denge performansının geliştirilmesinin çeviklik performans üzerine olumlu katkı sağlayacağı, 8 haftalık denge egzersizlerinin güreşçilerin dinamik ve statik denge ile çeviklik performansının olumlu düzeyde geliştirdiği, sürat performansı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (123).

Kılıç tarafından yapılan araştırmada 11-15 yaş arasında olan çocuklarda temel judo programının dinamik ve statik denge üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 50 birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulama grubunda sol ve sağ el kavrama kuvveti, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, flamingo denge, esneklik ve Y denge skor ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu, vücut yağ ölçümlerinde ortalama değerleri kıyaslandığında anlamlı bir farkın olmadığı, temel judo eğitimi alan çocukların bazı motorik ve denge performanslarının arttığı rapor edilmiştir (124).

Kılınç-Boz tarafından yapılan araştırmada 6-13 yaş arasındaki çocuklarda yüzme antrenmanı ve BOSU egzersizlerinin statik ve dinamik dengeye etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya uygulama ve kontrol grubu olarak 20 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulama grubunda açık göz statik denge puanlarının %15,70 düzeyinde gelişim gösterdiği, kapalı göz statik denge skorunun ise %16,66'lık bir gelişim gösterdiği, sağ ayak statik denge puanına bakıldığında %14,03 düzeyinde gelişim görüldüğü, açık göz veya kapalı göz sağ ayak ve sol ayak statik denge skorlarını incelendiğinde anlamlı farklılıkların olduğu, dinamik denge anterior yönde %2,60 düzeyinde gelişim gösterdiği, kontrol grubunda yer alan bireylerin gelişimleri incelenmesine rağmen anlamlı bir farklılığın olmadığı, BOSU egzersizlerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (125).

Kocakarın tarafından yapılan araştırmada 8-10 yaş çocuklarda denge antrenmanlarının denge gelişimi üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 120 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda dinamik ve statik denge skorlarının cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre hesaplanması sonucunda uygulama grubunda gerçekleştirilen egzersizin sporcuların gelişimlerine etki ettiği, kontrol grubuna kıyasla uygulama grubu öğrencilerinin puanlarının daha yüksek

düzeyde olduğu, uygulama grubunda 102 ölçümün 100'ünde anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır (126).

Türkeri tarafından yapılan araştırmada kadın bireylerin bölgesel basketbol liginde oynayan sporcularda dinamik ve statik dengenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 12 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulanan antrenmanlar ve testleri sorasında statik denge yeteneğinin v -e dinamik denge yeteneğinin bir önceki ölçüme göre gelişim gösterdiği, sporcuların hepsinin gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (127).

Uzun ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada pliometrik egzersizin Judocularda statik denge üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 30 erkek sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kontrol ve uygulama gruplarına ait statik denge testlerinde ön ve son testleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu, düzenli olarak gerçekleştirilen pliometrik antrenmanlar ile judocularda denge performanslarının arttığı fakat yoğun düzeyde uzun süreli egzersizlerde olumsuz etkilerinin olduğu rapor edilmiştir (128).

Haksever ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada sağlıklı olan kişilere standart denge eğitiminin statik, dinamik denge ve fonksiyonellik üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 18 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda 8 haftalık egzersizlerin bireylerin YDT testlerinde anterior bakımından anlamlı farklılık bulunmazken, TBS testleri, FUT testleri, FDT ve YDT testlerinde anlamlı farklılıkların olduğu rapor edilmiştir (129).

Eylen tarafından yapılan araştırmada voleybol oynayan bireylerin farklı kuvvet egzersizlerinin dinamik ve statik denge yetenekleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 18 ve 25 yaş arasında olan 20 erkek voleybolcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulama grubunda olan bireylerin bacak kuvveti, dinamik ve statik denge puanlarının anlamlı olduğu, kontrol grubunda olan bireylerin çift ayak genel statik denge puanlarının anlamlı olduğu, yapılan egzersiz programlarının uygulama grubu lehine sol ayak genel statik denge, sol ayak genel dinamik denge, sağ ayak genel dinamik denge puanlarının anlamlı olduğu, uygulama grubunda yer alan sporcuların ön ve son testleri kıyaslandığında statik ve dinamik denge ve kuvvet puanları arasında anlamlı farklılık olduğu, sporculara uygulanan çeşitli egzersiz programlarının sporcuların dinamik denge, statik denge ve kuvvetleri üzerinde etkili olduğu ve geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (130).

Sever tarafından yapılan araştırmada futbolcularda dinamik ev statik core antrenmanının stork denge testine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 38 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulama gurubu lehine anlamlı farkın olduğu, kontrol grubunda farklılık bulunmadığı, statik grubun test skorlarının yüksek olduğu, dinamik grubun ise dinamik test skorlarının yüksek olduğu, uygulama grubunun stork denge süresinin %67 ile %18 arasında olduğu, kontrol grubunda herhangi bir farklılık gözlemlenmediği, statik grup çift ayak dengede kalma süresi dinamik gruba kıyasla daha fazla artış gösterirken, gruplar arası istatistiklerde non-domminant ayak ölçümlerinde bu farklılık anlamlılık göstermediği, statik ve dinamik core antrenmanları ile arta core stabilizasyonun statik denge açısından olumlu etkilerinin olduğu rapor edilmiştir (131).

Çiftçi tarafından yapılan araştırmada kuvvet ve denge antrenmanlarının zihinsel yetersizliği olan bireylerde denge ve kuvvet gelişimine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 13-24 yaş arasında olan 32 birey dahil edilmiştir. Araştırmada uygulama ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda 8 haftalık uygulanan denge ve kuvvet egzersiz programlarının sonucunda uygulama grubunda yer alan bireylerin göğüs pas kuvvetinde anlamlılığa yakın olduğu, genel kuvvet ve esneklik testlerinde anlamlı gelişmelerin olduğu rapor edilmiştir (132).

Şahin ve diğerleri tarafından yapılan araştırmada denge diski antrenmanlarının duruş kontrolü ve dinamik denge üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 20 kadın birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulama grubunun yapılan antrenman sonucunda hamle mesafesinde anlamlı düzeyde artışın olduğu, tek bacak sıçrama denge hata sayısı ve yıldız denge ölçümlerinde sol ve sağ bacak mesafeleri egzersiz öncesi ve sonrasında değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadığı, kontrol ve uygulama grubu karşılaştırıldığında sol ve sağ bacak ile öne hamle mesafesi arasındaki farkın anlamlı düzeyde olduğu, sol ve sağ bacak iniş hata sayısı arasında anlamlı bir farkın olduğu, denge diski uygulanan antrenmanların dinamik denge ve duruş kontrolü üzerinde olumlu etkilerinin olduğu rapor edilmiştir (35).

Yücel tarafından yapılan araştırmada takım sporu yapan bireylerin uygulanan antrenman programlarının denge ve anaerobik güç üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 30 hentbol ve voleybolcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulana 6 haftalık egzersiz programının sporcuları pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır (133).

Aksakal tarafından yapılan araştırmada çeşitli branşlarda yorucu egzersizin statik ve dinamik denge performansı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya futbolcu, basketbolcu, güreşçi, hentbolcu ve dağcılık yapan 42 sporcu dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda branşlar kıyaslandığında futbolcuların statik ve dinamik denge performanslarının diğer branşlardan yüksek düzeyde olduğu, wingate testi sonrası dinamik denge performanslarında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılık olmadığı, wingate testi sonrasında statik denge performanslarında düşüş olduğu ancak bu düşüşün anlamlı düzeyde görüldüğü, yapısal nitelikleri farklılıkları olan beş ayrı branşındaki sporcu bireylerin dinamik ve statik denge performanslarının farklılık gösterdiği rapor edilmiştir (134).

Gökmen tarafından yapılan araştırmada denge geliştirici özel antrenman programlarının 11 yaşındaki erkek sporcuların dinamik ve statik denge performanslarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya uygulama grubu olarak 25 sedanter, 25 aktif spor yapan birey ile kontrol grubu olarak 25 birey olmak üzere toplam 75 birey dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda 8 haftalık egzersiz programının bireylerin üzerinde geliştirici etkisinin olduğu, denge çalışmasına ek olarak ölçülen, solunum kapasite, reaksiyon zamanı ve vücut kompozisyonunda anlamlı farklılıklar olduğu, özel denge egzersizlerinin spor kulüplerinin alt yapı eğitimlerinde, ortaokul ve ilkokulların beden eğitimi ve spor ders müfredatında yer alması ile öğrencilerin ve sporcuların denge becerilerini geliştireceği sonucuna ulaşılmıştır (45).

Korkmaz tarafından yapılan araştırmada elit dansçılarda propriyoseptif egzersizlerin denge üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 13 erkek ve 7 kadın olmak üzere toplam 20 profesyonel dansçı dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulanan 10 haftalık egzersizin açık gözle yapılan 15 dakikalık çift ayak denge antrenmanının sonucunda nondominant ayak dengesinde anlamlı düzeyde gelişi gözlemlendiği, açık göz dominant ayak dengesinde gelişme görülmüş ancak anlamlı bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (135).

Gönültaş tarafından yürütülen araştırmada kadın futbolculara uygulanan açık ve kapalı reaksiyon çalışmalarının teknik performans parametreleri ile seçilmiş motorsal performans parametreleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında kadın futbolcular kontrol ve uygulama grubu olarak ikiye ayrılmış, kontrol grubundaki futbolcular mevcut antrenman programlarına devam etmiş, bu süreçte uygulama grubundaki futbolcular açık ve kapalı reaksiyon sürati geliştirme programına katılmıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubundaki futbolcular ile kıyaslandığında

uygulama grubunda bulunan futbolcuların sprint, esneklik, statik denge ve işitsel reaksiyon sürelerinde anlamlı gelişmeler meydana geldiği bulunmuştur (136).

Genç tarafından yürütülen araştırmada taekwondo sporcularında sekiz haftalık life kinetik egzersiz programına katılımın anaerobik güç ve reaksiyon süresi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. araştırmaya 11-14 yaş aralığında yer alan 30 gönüllü çocuk katılmış, çocuklar kontrol ve uygulama grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubunda bulunan çocuklar mevcut taekwondo antrenman programına devam etmiş, bu süreçte uygulama grubunda bulunan çocuklar mevcut antrenman programına ek olarak sekiz haftalık life kinetik egzersiz programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan sporcular ile karşılaştırıldığında uygulama grubunu oluşturan sporcuların hem anaerobik güç hem de reaksiyon süresi zamanlarında anlamlı gelişme gözlendiği rapor edilmiştir (137).

İlhan tarafından yürütülen araştırmada sağlıklı bireylerde tibialis anterior ve peroneus longus kaslarına yönelik uygulanan iki farklı elektromyostimulasyon protokolünün sensorimotor kontrol üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 36 sporcu katılmış ve sporcular uygulama grubu ile kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uygulama grubunda bulunan sporculara altı hafta boyunca iki farklı elektromyostimulasyon egzersiz programı uygulanmış, bu süreçte kontrol grubundaki sporcular mevcut antrenman programlarına devam etmiştir. Araştırmanın sonunda kontrol grubunu meydana getiren sporcular ile kıyaslandığında uygulama grubunda bulunan sporcuların kas reaksiyon sürelerinde anlamlı artış gözlendiği rapor edilmiştir (138).

Vurmaz tarafından yapılan araştırmada genç futbolcularda ışıklı reaksiyon egzersiz programına katılımın çeviklik ve reaksiyon süresi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 20 genç futbolcu katılmış, futbolcular uygulama ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda bulunan futbolcular mevcut antrenman programlarına katılırken, bu süreçte uygulama grubunda bulunan futbolcular mevcut antrenman programlarına ek olarak ekiz haftalık ışıklı reaksiyon egzersiz programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda hem uygulama hem de kontrol grubunda yer alan futbolcularda hem çeviklik hem de reaksiyon sürati performanslarında anlamlı gelişme meydana geldiği bulunmuş, bunun yanında uygulama grubunda bulunan futbolcuların çeviklik ve reaksiyon süresi performanslarında meydana gelen artışın kontrol grubunda bulunan futbolculardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (139).

Akay tarafından yapılan araştırmada ergenlik döneminde bulunan ve judo sporuyla ilgilenen çocuklarda denge antrenmanına katılımın reaksiyon zamanı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 12-14 yaş aralığında bulunan 40 erkek judocu katılmış, katılımcılar 20 sporcu uygulama ve 20 kişi kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda bulunan sporcular mevcut antrenman programlarını uygulamaya devam ederken, uygulama grubunda bulunan sporcular ise sekiz hafta boyunca haftada üç gün olmak üzere denge antrenmanına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan sporcular ile karşılaştırıldığında uygulama grubunda yer alan sporcularda işitsel ve görsel reaksiyon sürelerinde daha yüksek düzeyde gelişim gözlendiği tespit edilmiştir (140).

Arslan tarafından yürütülen çalışmada ayak bileği instabilitesi olan kişilere uygulanan eksentrik içerikli thera-band egzersiz programının kuvvet ve kas reaksiyon süresi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya rekreasyon amaçlı spor yapan 24 kadın katılmış, kadınlar 12 kişi uygulama ve 12 kişi kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada kontrol grubunda yer alan kişiler mevcut rekreasyon etkinliklerine katılım sağlamaya devam etmiş, bu süreçte uygulama grubundaki bireyler altı haftalık egzersiz programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunda bulunan bireyler ile kıyaslandığı zaman uygulama grubunda bulunan bireylerin alt ekstremite izokinetik kuvvet performanslarında anlamlı artış meydana geldiği bulunmuştur. Buna karşılık uygulama ve kontrol grubunda bulunan bireylerin ayak bileklerinin peroneus longus ve tibialis anterior kas reaksiyon sürelerinde anlamlı değişim meydana gelmediği rapor edilmiştir (141).

Karagöz ve diğerleri tarafından yürütülen araştırmada 11-13 yaş aralığında bulunan hentbolcu çocuklara uygulanan iki farklı antrenman modelinin sürat, çeviklik ve reaksiyon süresi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonunda hentbolculara uygulanan antrenman programlarının sahip olduğu içeriğe göre reaksiyon zamanını farklı düzeylerde geliştirdiği, reaksiyon zamanında meydana gelen değişimlerin sporcuların cinsiyetlerine göre bazı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur (142).

Vural tarafından yürütülen araştırmada life kinetik antrenmanın denge, reaksiyon süresi ve dikkat üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 32 genç birey katılmış, katılımcılar deney ve kontrol grubu şeklinde araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında kontrol grubunu meydana getiren bireyler herhangi

bir egzersiz programına katılmamış, bu süreçte deney grubunu oluşturan bireyler 1 haftalık life kinetik antrenman programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan bireylerin söz konusu performans parametrelerinde anlamlı değişim gözlenmemiştir. Life kinetik antrenmanına katılan bireylerin ise dikkat, denge ve görsel reaksiyon sürelerinde anlamlı artış gözlendiği rapor edilmiştir (143).

Merdan tarafından yürütülen araştırmada anaerobik yorgunluğun sporcularda dikkate, reaksiyon süresi ve el/göz koordinasyonu üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 26 erkek sporcu katılmış, sporcular 13'er kişilik olacak şekilde kontrol ve uygulama grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubunda bulunan sporcular mevcut antrenman programlarına devam ederken, bu süreçte uygulama grubundaki sporcular el-göz koordinasyonunu geliştirici antrenman programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda grupların el-göz koordinasyon düzeylerinde uygulama grubundaki sporcular lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Bu kapsamda yapılan çalışmada sporcuların el-göz koordinasyon antrenmanına katılmalarının anaerobik yüklenme sonrasında daha yüksek el-göz koordinasyonuna sahip olmalarına katkı sağladığı rapor edilmiştir (144).

Eskicioğlu ve Çoknaz tarafından yürütülen araştırmada farklı spor dalları ile ilgilenen işitme engelli bireylere spora katılımın görsel reaksiyon zamanı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında 51 spor yapan ve 105 spor yapmayan işitme engelli birey çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmaya katılan ve spor yapma alışkanlığı bulunan işitme engelli bireyler voleybol, basketbol ve halk oyunları çalışmalarına katılan bireylerden seçilmiştir. Araştırmanın sonunda görsel reaksiyon sürelerinin spor yapma alışkanlığı bulunan işitme engelli bireyler lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuş, bu kapsamda işitme engelli bireylerde spora katılımın reaksiyon süresini olumlu yönde etkileyen bir unsur olduğu rapor edilmiştir (145).

Sinanoğlu tarafından yürütülen araştırmada masa tenisi antrenmanlarına katılımın 10-12 yaş aralığında yer alan çocuklarda bazı fiziksel ve fizyolojik performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 20 uygulama ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 çocuk katılmıştır. Çalışma kapsamında kontrol grubunda bulunan çocuklar herhangi bir bedensel etkinlik programına katılmamıştır. Uygulama grubundaki çocuklar ise 16 haftalık masa tenisi antrenman programına dahil edilmiştir. araştırmanın sonunda fiziksel ve fizyolojik performans parametrelerinde uygulama grubunda bulunan çocuklar lehine anlamlı farklılık meydana geldiği bulunmuştur. Bunun yanında görsel ve işitsel reaksiyon

sürelerinde de kontrol grubu ile kıyaslandığında deney grubundaki çocuklar lehine anlamlı farklılık görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır (146).

Orhan tarafından yürütülen araştırmada kinetik beyin egzersizinin dikkat, denge ve reaksiyon süresi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yaş aralığı 9-10 olan çocuklar üzerinde yürütülen çalışmaya toplam 27 çocuk katılmış, çocuklar uygulama ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda bulunan çocuklar herhangi bir egzersiz programına katılmamıştır. Bu süreçte deney grubunda bulunan çocuklar ise 24 seanslık (haftada iki gün ve her gün 35 dakika) kinetik beyin egzersiz programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan çocuklar ile kıyaslandığında uygulama grubunu oluşturan çocukların el ve göz koordinasyon düzeylerinde anlamlı gelişme meydana geldiği bulunmuştur. grupların resesif reaksiyon sürelerinde ise anlamlı gelişim meydana gelmediği sonucuna ulaşılmıştır (147).

Dehghani-Shamsabad tarafından yürütülen araştırmada 8-13 yaş aralığında yer alan çocuklara uygulanan egzersiz programının denge ve reaksiyon zamanı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanıştır. Araştırmaya toplam 22 çocuk katılmış ve çocuklar 11 kişi uygulama, 11 kişi ise kontrol grubu olarak çalışmayı tamamlamıştır. Kontrol grubunu oluşturan çocuklar herhangi bir egzersiz programına katılmamış, uygulama grubundaki çocuklar ise her seansı 45 dakika süren 10 haftalık denge egzersiz programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda denge ve reaksiyon zamanı performanslarında uygulama grubun oluşturan çocuklar lehine anlamlı farklılık görüldüğü belirlenmiş, bu kapsamda 8-13 yaş aralığında bulunan çocuklarda denge egzersizinin dinamik ve statik denge ile reaksiyon zamanını geliştirici bir özelliğe sahip olduğu rapor edilmiştir (148).

Alpkaya ve Mengütay tarafından yürütülen araştırmada fiziksel aktiviteye katılımın seçilen reaksiyon süreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Orta yaş grubunda yer alan bireyler üzerinde yürütülen çalışmada katılımcılar uygulama ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışma kapsamında kontrol grubunda bulunan katılımcılar herhangi bir bedensel etkinliğe katılmamış, bu süreçte uygulama grubunda bulunan bireyler fiziksel aktivite çalışmalarına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunda bulunan bireyler ile karşılaştırıldığı zaman uygulama grubunu oluşturan bireylerin işitseli basit ve görsel reaksiyon sürelerinde anlamlı gelişme meydana geldiği bulunmuştur (149).

Kayapınar tarafından yürütülen araştırmada 6-7 yaş aralığında bulunan çocuklara uygulanan hareket eğitimi programının reaksiyon süresi ile el-göz koordinasyonu üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 71 çocuk katılmış, 36 çocuk kontrol grubu, 35 çocuk ise uygulama grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında kontrol grubunu oluşturan çocuklar herhangi bir bedensel etkinlik programına katılmamıştır. Uygulama grubunu oluşturan çocuklar ise haftada 3 gün olacak şekilde 8 haftalık hareket eğitimi programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubundaki çocukları reaksiyon süreleri ile el-göz koordinasyon becerilerinde anlamlı gelişim gözlenmediği bulunmuştur. Buna karşılık uygulama grubunda bulunan çocukların hem reaksiyon sürelerinde hem de el-göz koordinasyon becerilerinde anlamlı artış gözlendiği bulunmuştur. Cinsiyet unsuruna göre incelendiği zaman kız çocuklarının erkek çocuklara kıyasla hem reaksiyon sürelerinde hem de el-göz becerilerinde meydana gelen artışın daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (150).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada vestibüler sistem egzersizlerin 12 hafta boyunca taekwondoculardа denge ve reaksiyon süresine etkileri tespit edilmiştir. Katılımcılar kontrol ve deney grubu olarak iki farklı gruba ayrılıp, kontrol grubu rutin taekwondo antrenmanlarına devam ederken deney grubu, taekwondo antrenmanına ek olarak vestibüler egzersiz programını uygulandı. Araştırmanın bulgularına göre, denge parametreleri ve taekwondo parametrelerinde 12 haftanın sonucunda kontrol grubunda anlamlı farklılıklar görülmezken ($p>0.05$), deney grubunda ise anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$). Ayrıca tandem duruş testinde her iki grupta da anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Sonuç olarak, taekwondo sporunda sporculara uygulanan vestibuler sistem egzersizlerinin tandem duruşa etkisinin olmadığı, fakat taekwondo parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Vestibüler egzersizlerin sporcuların performanslarına olumlu kazançlar ekleyeceği gibi ülke sporuna katkıda sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışma 12 haftalık bir sürede uygulanmıştır. Benzer çalışmalar daha uzun sürede, katılımcı sayısı arttırılarak ve daha elit milli takım düzeyinde ki sporcularla uygulanabilir.

KAYNAKLAR

1. World Taekwondo (WT). Competiton Rules. http://www.worldtaekwondo.org/competition/view.html?nid=7000243&mcd=L05&sc=in Son Erişim Tarihi 17 Aralık 2020.

2. Madak E. Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon Germe Egzersizlerinin Elit Taekwondocuların Esneklik ve Denge Becerileri Üzerine Etkisi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Sakarya: Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 2020.

3. Sayın M. *Hareket ve Beceri Öğretimi*. Altun M (editör). Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2011.

4. Fuchs PX, Fusco A, Cortis C, Wagner H. Effects of differential jump training on balance performance in female volleyball players. *App Sci* 2020, 10(17): 1-11.

5. Schedler S, Tenelsen F, Wich L, Muehlbauer T. Effects of balance training on balance performance in youth: role of training difficulty. *BMC Sports Sci Med Rehabi* 2020, 12(1): 1-10.

6. Lee HY, Kim YL, Lee SM. Effects of virtual reality-based training and task-oriented training on balance performance in stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2015, 27(6): 1883-8.

7. Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2015, 45(12): 1721-38.

8. Shin SS, An DH. The effect of motor dual-task balance training on balance and gait of elderly women. *J Phys Ther Sci* 2014, 26(3): 359-61.

9. Vidal PP, Degallaix L, Josset P. Postural and locomotor control in normal and vestibularly deficient mice. *TJ Phys* 2004, 559(2): 625-38.

10. Koçak E. Roaccutane (İzotretinoin) Kullanan Hastalarda HIT Kullanılarak

Vestibüler Sistem Değerlendirmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, 2019.

11. Kamuk YU. Hava Harp Okulu'nda Öğrenim Görmekte Olan Savaş Pilotu Adaylarının Basit Reaksiyon, Seçimli Reaksiyon ve Ayırt Edici Reaksiyon Zamanlarının Ölçme ve Değerlendirilmesi Yöntem Çalışması. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2006.

12. Uzaldı BB. Farklı Branşlardaki Sporcuların Sprint Reaksiyon ve Görsel Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi. Ağrı: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, 2016.

13. Turna B. The effect of agility training on reaction time in fencers. *J Edu Learn* 2020, 9(1): 127-35.

14. Chandra AM, Ghosh S, Barman S, Iqbal R, Sadhu N. Effect of exercise and heat-load on simple reaction time of university students. *Int J Occup Saf Ergon* 2010, 16(4): 497-505.

15. Tepeli K. *Motor (Hareket) Gelişim*. 3. Baskı. Ankara, Ertem Basım, 2011.

16. Çetin HN. *Teknik Analizi ve Teknik Antrenmanı*, 7. Baskı. Ankara, Matser Ofset, 2014.

17. Şimşek D, Ertan H. Postural kontrol ve spor: kassal yorgunluk ve postural kontrol ilişkisi. *SBESBD* 2011, 9(4): 119-24.

18. Moraru C, Neculaeş M, Hodorcă RM. Comparative study on the balance ability in sporty and unsporty children. *Procedia Soc Behav Sci* 2014, 116: 3659-63.

19. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*. 8. Basım. Ankara, Pelin Ofset, 2010.

20. Özer DS, Özer MK. *Çocuklarda Motor Gelişim*. 2. Baskı Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2001.

21. Giagazoglou P, Kabitsis N, Kokaridas D, Zaragas C, Katartzi E, Kabitsis C.

The movement assessment battery in Greek preschoolers: the impact of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome. *Res Dev Disabil* 2011, 32(6): 2577-82.

22. Günsel AM. *İlköğretimde Beden Eğitimi ve Uygulamaları*. 1. Baskı. Ankara, Anı Yayıncılık, 2004.

23. Çoban B, Ünveren A. *Beden Eğitimi ve Oyun Öğretimi*, 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2007.

24. Demirci A. *İlköğretimde Beden Eğitimi Uygulamaları*, 1. Baskı. Adapazarı, Değişim Aktüel Kitabevi, 2006.

25. Franjoine MR, Darr N, Held SL, Kott K, Young BL. the performance of children developing typically on the pediatric balance scale. *Pediatr Phys Ther* 2010, 22(4): 350-9.

26. Kitiş A, Büker N, Eren KE, Aydın H. İşitme engelli kişilerde statik dengeyi etkileyen faktörlerin incelenmesi. *KEAHTD* 2015, 26(1): 25-30.

27. Ceceli E, Kocaoğlu S, Güven D, Okumuş M, Gökoğlu F, Yorgancıoğlu R. Geriatrik hastalarda denge, yaş ve fonksiyonel durum ilişkisi. *TGD* 2007, 10(4): 169-72.

28. Muratlı S. *Çocuk ve Spor*, 3. Baskı. Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, 2013.

29. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *J Age Ageing* 2006, 35(2): 7-11.

30. Lancaster S, Teodorescu R. *Athletic Fitness for Kids*. 1st ed. USA, Human Kinetics, 2008.

31. Kale R, Erşen E. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimlerine Giriş*. 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2003.

32. Durmuş A. Kadın Basketbolcularda Kangoo Jumps Ayakkabıları ile Antrenmanın Denge, Bacak Kuvveti ve Şut Atışı Oranına Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi,

Mersin: Mersin Üniversitesi, 2014.

33. McLaughlin DP, Stamford JA, White DA. *İnsan Fizyolojisi*. 1. Baskı Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2010.

34. İnal S. *Spor Biyomekaniği: Temel Prensipler*. 1. Baskı Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2004.

35. Şahin G, Şeker H, Yeşilırmak M, Çadır A. Denge diski egzersizlerinin dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkisinin incelenmesi. *SPAD*, 6(1): 50-7.

36. Kerkez Fİ, Kızılay F, Arslan C. 35-45 Yaş kadınlarda beden kitle indeksi ile postural dinamik denge ilişkisi. *Sport Sci* 2013, 8(4): 57-64.

37. Nolan L, Grigorenko A, Thorstensson A. Balance control: Sex and age differences in 9-to 16-year-olds. *Dev Med Child Neurol* 2005, 47(7): 449-54.

38. Çelik A, Günay E, Aksu F. 7-9 yaş grubu ilköğretim öğrencilerinin fiziksel ve motorik özelliklerinin değerlendirilmesi. *DEÜTFD* 2013, 27(1): 7-13.

39. Balaban Ö, Nacır B, Erdem HR, Karagöz A. Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *J Phys Med Rehabil Sci* 2009, 12(3): 133-9.

40. Lee AJ, Lin WH. The influence of gender and somatotype on single-leg upright standing postural stability in children. *J App Biomec* 2007, 23(3): 173-9.

41. Bernard PL, Geraci M, Hue O, Amato M, Seynnes O, Lantieri D. Influence of obesity on postural capacities of teenagers. preliminary study. *Ann Phys Rehabil Med* 2003, 46(4): 184-90.

42. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggot JM, Taylor, D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *J Gait Post* 2003, 17(2): 136-41.

43. D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Gentier I, Tanghe A, Shultz S, Lenoir M. Postural balance under normal and altered sensory conditions in normal-weight and overweight children. *J Clinic Biomec* 2011, 26(1): 84-9.

44. İbiş S, Gökdemir K, İri R. 12-14 Yaş grubu futbol yaz okuluna katılan ve katılmayan çocukların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi.

KED 2004, 12(1): 285-92.

45. Gökmen B. Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Erkek Öğrencilerin Statik ve Dinamik Denge Performanslarına Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2013.

46. Hatipoğlu A. Normal ve İşitme Engelli Çocuklarda Denge Alıştırmalarının Denge Becerisine Etkisinin İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2005.

47. Rine RM, Braswell J, Fisher D, Joyce K, Kalar K, Shaffer M. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. *Int J Pediatr Otorh* 2004, 68(9): 1141-48.

48. Yarımkaya E, Ulucan H. Çocuklarda hareket eğitimi programının motor gelişim üzerine etkisi. *Int J New Trend Art Sport Sci Edu* 2015, 4(1): 37-8.

49. Demiral S. The study of the effects of educational judo practices on motor abilities of 7-12 years aged judo performing children. *Asia Soc Sci* 2011, 7(9): 212-9.

50. Doğan C. Bilateral Sensorinoral İşitme Kaybı Olan Çocuklarda Egzersiz Programının Denge, Yürüme ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2006.

51. Fong SS, Chung JW, Chow LP, Ma AW, Tsang WW. Differential effect of taekwondo training on knee muscle strength and reactive and static balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil* 2013, 34(5): 1446-55.

52. Giagazoglou P, Sidiropoulou M, Mitsiou M, Arabatzi F, Kellis E. Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* 2015, 36: 13-9

53. Asonitou K, Koutsouki D, Kourtessis T, Charitou S. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Res Dev Disabil* 2012, 33(4): 996-1005.

54. Inder JM, Sullivan SJ. Motor and postural response profiles of four children with developmental coordination disorder. *Pediatr Phys Ther* 2005, 17(1): 18-29.

55. Jelsma D, Ferguson GD, Smits-Engelsman BC, Geuze RH. Short-term motor learning of dynamic balance control in children with probable developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* 2015, 38: 213-22.

56. Cherng RJ, Hsu YW, Chen YJ, Chen JY. Standing balance of children with developmental coordination disorder under altered sensory conditions. *Hum Mov Sci* 2007, 26(6): 913-26.

57. Geuze RH. Static balance and developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci* 2003, 22(4-5): 527-48.

58. Gagnon I, Swaine B, Friedman D, Forget R. Children show decreased dynamic balance after mild traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2004, 85(3): 444-52

59. Cushing SL, Papsin BC, Rutka JA, James AL, Gordon KA. Evidence of vestibular and balance dysfunction in children with profound sensorineural hearing loss using cochlear implants. *J Laryngos* 2008, 118(10): 1814-23.

60. Gheysen F, Loots G, Van Waelvelde H. Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *J Deaf Stud Deaf Educ* 2008, 13(2): 215-24.

61. Hartman E, Houwen S, Scherder E, Visscher C. On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *J Intellect Disabil Res* 2010, 54(5): 468-77.

62. Üneri A. Görsel geribesleme ile vestibüler rehabilitasyon (GGVR). *TOA*, 40(2): 115-9

63. Yayla F. Müziksel işitmenin temel prensipleri. *MAEÜEFD* 2006, 12: 28-38.

64. Akpınar Z. Vestibüler testler ve yorumu. *Turk Clinic J Med Sci* 2005, 25: 724-31.

65. Çelebisoy N. Vestibüler sistem anatomi ve fizyolojisi. *Turk Clinic J Neuro Spe Top* 2013, 6(2): 1-9.

66. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *Neuro Rehab* 2013, 32(3): 437-43.

67. Yağcı N, Cavlak U, Şahin G. An anaysis study on balance ability of the deafness. *EKBBBBCD* 2004, 3(2): 45-50.

68. Solomon EP. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş. 3. Baskı. İstanbul, Birol Basım Yayın Dağıtım, 2000.

69. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: A review. *Neuro Rehab* 2013, 32(3): 437-43.

70. Taşçıoğlu AB. Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. *Neuro-Anat* 2005, 4: 24-7.

71. Şahin C. Vestibüler sistem anatomi, fizyolojisi ve bozuklukları. *Nobel Med* 2009, 5(3): 5-8.

72. Highstein SM, Holstein GR. The anatomical and physiological framework for vestibular prostheses. *Anat Rec Adv Integ Anat Evolut Bio* 2012, 295(11): 2000-9.

73. Aktümsek A. *Anatomi ve Fizyoloji: İnsan Biyolojisi*. 3. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2006.

74. Benlidayı İC. Vestibüler rehabilitasyona güncel bakış. *ADUTFD* 2014, 15(2): 73-6.

75. Gaerlan MG, The Role of Visual, Vestibular, and Somatosensory Systems in Postural Balance. Nursing School of Allied Health Science. Master Thesis, Las Vegas: University of Nevada Las Vegas. 2010.

76. Dere F. *Noroanatomi Fonksiyonel Nöroloji Atlası ve Ders Kitabı*. 3.Baskı. Adana, Nobel Kitabevi, 2000.

77. Yıldırım M. *Temel Nöroanatomi*, 1. Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2007.

78. Cullen KE, Roy JE. Signal processing in the vestibular system during active versus passive head movements. *J Neurophysiol* 2004, 91(5): 1919-33.

79. Külcü DG, Yanık B. Vestibüler rehabilitasyon. *FTRBD* 9(2): 69-75.

80. Hatzitaki V, Zlsi V, Kollias I, Kioumourtzoglou E. Perceptual-motor contributions to static and dynamic balance control in children. *J Mot Behav* 2002, 34(2): 161-70.

81. An MH, Yi CH, Jeon HS, Park SY. Age-related changes of single-limb standing balance in children with and without deafness. *Int J Pediatr Otorhinol* 2009, 73(11):1539-44.

82. Cao DY, Pickar JG, Ge W, Ianuzzi, A, Khalsa PS. Position sensitivity of feline paraspinal muscle spindles to vertebral movement in the lumbar spine. *J Neurophysiol* 2009, 101(4): 1722-9.

83. Windhorst U. Muscle spindles are multi-functional. *Brain Research Bulletin* 2008, 75(5): 507-8.

84. Demirel HA, Koşar NŞ. *İnsan Anatomisi ve Kineziyoloji*. 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayıncılık, 2002.

85. Gökmen H, Karagül T, Aşçı FH. *Psikomotor Gelişim*. 1. Baskı. Ankara, GSGM Yayınları, , 1995.

86. Ertavukcu A, Sanıoglu A, Sahin IH, Ertavukcu S. Reaksiyon zamanı ve reaksiyon zamanının ölçülmesi. *UKD* 2022, 2(2): 55-66.

87. Duvan A, Toros,T, Şenel Ö. Maksimal yüklenme yoğunluğunun elit Türk eskrimcilerin görsel reaksiyon zamanları üzerine etkisi. *NÜBESBD* 2010, 4(3): 146-51.

88. Çatıkkaş F, Kurt C, Özkaya G. Mücadele sporlarında görsel ve işitsel basit reaksiyon zamanının belirlenmesinde el tercihinin etkisi. *SÜBESBD*2011, 13(1): 109-11.

89. Türen U, Kaya B, Akkocaoğlu H. An experiment on the factors affecting simple

reaction time. *Inter J Hum Sci* 2013, 10(2): 637-54.

90. Kösem GM. Üst Düzey Sporcular ve Bilgisayar Oyuncularının Karar Verme Stilleri ile Görsel Reaksiyon Zamanlarının İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, 2019.

91. Büyükyıldırım H. Görme Engelliler Futbolunda (B1) Reaksiyon Süresi ve Dengenin Sportif Performansa Etkisinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2017.

92. Merdan O, Aktop A. Dikkat ve koordinasyon çalışmalarının anaerobik yorgunluk altındaki dikkat, el-göz koordinasyonu ve reaksiyon süresi performansına etkisinin incelenmesi. *IJSETS* 2016, 7(4): 191-202.

93. Evrem G. Kas Yorgunluğunun Kavrama Kuvveti ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi, 2018.

94. Göral K, Saygın Ö, İrez GB. Profesyonel futbolcuların oynadıkları mevkilere göre görsel ve işitsel reaksiyon sürelerinin incelenmesi. *SÜBESBD* 2012, 14(1): 5-11.

95. Pulur A, Akcan İO. Elit oryantiring sporcularının görsel reaksiyon süreleri ile karar verme stilleri arasındaki ilişki. *GÜSD* 2017, 2(1): 53-61.

96. Doğar Y, Şen İ. Farklı el tercihinde bulunan sporcuların el reaksiyon sürelerinin karşılaştırılması ve reaksiyon süresinin zeka seviyesiyle ilişkisi. *SED* 2019, 3(3): 10-9.

97. Park Y, Park H, Gerrard J. *Tae Kwon Do: The Ultimate Reference Guide to the World's Most Popular Martial Art*. 1st ed. China, Skyhorce Publishing, 2013.

98. World Taekwondo (WT) about of Taekwondo. http://www.worldtaekwondo.org/ Son Erişim Tarihi 15 Aralık 2020.

99. Yıldırım R. Türkiye Taekwondo Yıldız ve Genç Milli Takım Sporcularının Beslenme Öz Yeterlilikleri ve Beslenme Alışkanlıkları Arasındaki İlişkinin

Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2021.

100. İmamoğlu O, Açak M, Bayram L. Taekwondo müsabaka kurallarında yapılan bazı değişikliklerin müsabakalardan kullanılan tekniklere olan etkisinin araştırılması. *J Sport Perform Res* 2010, 1: 30-7.

101. Koh JO, Watkınson EJ. Video analysis of blows to the head and face at the 1999 world taekwon do championships. *J Sports Med Phys Fitness* 1999, 42: 348- 53.

102. Karakaş F. Çoklu Reaksiyon Zamanı ile İzokinetik Denge Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2012.

103. Mıschenko N, Kolokoltsev M, Ustsekenıva N, Ilyına G, Purevdori D, Khusman P, Kokhan S. Trampolines-acrobatic exercises ın training of 7 year-old taekwondo athletes. *J Phys Edu Sport* 2020, 20(6): 3169-75.

104. Yılmaz EA. Dengeli ve Dengesiz Yüzeylerde Yapılan 10 Haftalık Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin 14-17 Yaş Taekwondocularda Statik-Dinamik Dengeye, Fonksiyonel Hareket Analiz Puanlamalarına ve Yopchagi Teknik Performansına Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2021.

105. Akdağ B. Vestibüler Sistem Değerlendirmesinde Kullanılan Nörolojik Testlerden Tandem Duruş Testi'nin Multipl Skleroz ve Sağlıklı Bireylerde Değerlendirilmesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi, 2021.

106. Sever E. Vestibüler Hipofonksiyonu Olan Bireylerde Vestibüler Rehabilitasyonun Kinezyofobi, Yaşam Kalitesi, Dinamik Görme Keskinliği ve Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi, İstanbul: İstanbul Medipol Üniversitesi, 2021.

107. Achylov R. Denge, Derin Duyu ve Sensorimotor Elektriksel Çıktılarının Ardışık Adımlama Becerileri ile İlişkilendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2009.

108. Kaur J, Shamanna K. Management of benign paroxysmal positional vertigo: a comparative study between epleys manouvre and betahistine. *Int Tinnitus J.* 2021, 21(1): 30-4.

109. Uçar S, Bayazıt B. Fitness yapan sporculara uygulanan power plate ve both sides up egzersizlerinin denge gelişimine etkisi. *KÜSBD* 2021, 7(3): 304-11.

110. Uzun R, Eriş F. Ergen erkek badmintonculardа pliometrik antrenmanların denge ve bazı motorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılması. *BESBD* 2021, 23(1): 94-106.

111. Dülger OB. Hentbolcularda Bacak Kuvveti ve Sıçrama Performansının Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Ordu: Ordu Üniversitesi, 2020.

112. Yaka M. Cimnastik yapan Çocuklarda Kinezyo Bant Uygulamasının Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, 2020.

113. Hançerlioğulları B. 6 Haftalık Pliometrik Ve Core Egzersizlerinin Bireysel Ve Takım Sporcularında Denge Faktörü Üzerine Etkisi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi, 2020.

114. Kaplan A, Usgu S, Yakut Y. Adölesan tekvando sporcularında pliometrik eğitimin denge üzerine etkisi. *ZSAD* 2020, 2(3): 130-35.

115. Mahmood MH. Farklı Şiddetlerde Anaerobik Egzersizin Dinamik Denge Performansına Akut Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2017.

116. Görür B. Elit Karatecilerde Core Antrenmanlarının Kuvvet ve Denge Özelliklerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, 2020.

117. Ön BO, Yıldız M, Dündar Ü. 8 Haftalık step aerobik egzersizlerin diz eklemi

izokinetik kuvvet, denge ve yaşam kalitesi üzerine etkisi. *KTD* 2020, 21(1): 82-91.

118. Çavuşoğlu G. İşitme Engelli Çocuklarda Bosu Egzersizlerinin Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2019.

119. Deniz R. Genç Kadın Futbolcularda Fonksiyonel Denge Antrenmanının Dinamik ve Statik Denge Performansı ve Çeviklik Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Egzersiz Fizyolojisi Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2019.

120. Yılmaz S. Quadriceps ve Hamstring Kuvvetinin Denge Performansı Üzerindeki Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, 2019.

121. Fişek T. 15-16 Yaş Erkek Basketbolcularda Sabit ve Sabit Olmayan Yüzeylerde Yapılan Denge Antrenmanlarının Denge ve Pas Performansı Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2019.

122. Çetinkaya Y. Görsel Geri Bildirimin Denge Üzerinde Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2018.

123. Engin H. 12-15 Yaş Arası Güreşçilerde 8 Haftalık Denge Antrenmanının Denge, Çeviklik ve Sürat Performansı Üzerine Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Niğde: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, 2018.

124. Kılıç F. 11-15 Yaş Çocuklarda Temel Judo Eğitiminin Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2018.

125. Kılınç-Boz H. 6-13 Yaş Arası Çocuklarda Yüzme Egzersizi ve Boşu Çalışmalarının Dinamik ve Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2018.

126. Kocakarın E. 8-10 Yaş Çocuklarda Denge Egzersizlerinin Denge Gelişimi Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2007.

127. Türkeri R. Kadınlar Bölgesel Basketbol Liginde Oynayan Basketbolcularda Statik ve Dinamik Dengenin Geliştirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Giresun: Giresun Üniversitesi, 2020.

128. Uzun A, Karakoç Ö, Göksu ÖC, Yükse S. Pliometrik antrenmanların judocularda statik denge üzerine etkisi. *İÜSBD* 2018, 8(1): 49-57.

129. Haksever B, Düzgün İ, Yüce D, Baltacı G. Sağlıklı bireylere standart denge eğitiminin dinamik, statik denge ve fonksiyonellik üzerine etkileri. *GSBD* 2017, 2(3): 40-9.

130. Eylen MA. Voleybol Oyuncularında Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Statik ve Dinamik Denge Yetenekleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2017.

131. Sever O. Comparison of static and dynamic core exercises' effects on Stork balance test in soccer players. *J Hum Scie* 2017, 14(2): 1781-91.

132. Çiftçi A. Denge ve Kuvvet Antrenmanlarının Zihinsel Engellilerde Kuvvet ve Denge Gelişimine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Egzersiz Fizyolojisi Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2016.

133. Yücel B. Takım Sporlarında Kuvvet Antrenmanlarının Anaerobik Güç ve Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2015.

134. Aksakal M. Farklı Branşlarda Yorucu Egzersizin Dinamik ve Statik Denge Performansı Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2014.

135. Korkmaz M. Profesyonel Dansçılarda Propriyoseptif Egzersizlerin Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı.

Yüksek lisans tezi, Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi, 2018.

136. Gönültaş B. Kadın Futbolcularda Açık ve Kapalı Beceri Reaksiyon Çalışmalarının Seçili Biyomotor Özellikler ve Teknik Beceriler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2019.

137. Genç S. Taekwondo Sporcularında (11-14) Yapılan 8 Haftalık Life Kinetik Antrenmanlarının Reaksiyon Süresi ve Anaerobik Güce Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2019.

138. İlhan O. Sağlıklı Bireylerde Ayak Bileği Evertör ve Dorsal Fleksör Kas Gruplarına Yönelik Elektromyostimulasyon Uygulamasının Kas Reaksiyon Zamanı ve Propriosepsiyon Üzerine Etkileri. Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, 2018.

139. Vurmaz MO. U-20 Futbolcularda Işıklı Reaksiyon Egzersizlerinin, Çeviklik-Çabukluk ve Reaksiyon Sürati Üzerine Olan Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 2018.

140. Akay H. Adölesan Dönemi Judocu Çocuklarda Denge Antrenmanlarının Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2018.

141. Arslan G. Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Bireylerde Ayak Bileği Evertör ve Dorsifleksör Kas Gruplarına Uygulanan Eksentrik İçerikli Thera-Band Egzersizin Kas Reaksiyon Özellikleri Üzerine Etkisi. Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, 2017.

142. Karagöz Ş, Işık Ö, Yıldırım İ. İki farklı hentbol antrenmanının 11-13 yaş çocukların sürat çeviklik ve reaksiyon zamanı üzerine etkisi. *TSBD* 2017, 1(1): 11-20.

143. Vural MU. Life Kinetık Antrenmanının Genç Erkek Basketbolcularda Denge, Reaksiyon Süresi ve Dikkat Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket

ve Antrenman Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2016.

144. Merdan Ö. Dikkat ve Koordinasyon Çalışmalarının Anaerobik Yorgunluk Altındaki Dikkat, El-Göz Koordinasyonu ve Reaksiyon Süresi Performansına Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi, 2016.

145. Eskicioğlu YE, Çoknaz H. Türkiye'de futbol, Türk halkoyunları, basketbol ve voleybol antrenmanlarına katılan ve katılmayan işitme engelli bireylerin görsel reaksiyon sürelerinin karşılaştırılması. *İÜBESBD* 2016, 3(2): 18-25.

146. Sinanoğlu A. 16 Haftalık Temel Masa Tenisi Antrenmanlarının 10-12 Yaş Arası Çocukların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Ağrı: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, 2016.

147. Orhan İ. Kinetik Beyin Egzersizi Programının, Motor Beceri, Koordinasyon, Reaksiyon Süresi, Dikkat ve Denge Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi, 2015.

148. Dehghani-Shamsabad M. 8-13 Yaş Arası Hafif Zekâ Geriliği Olan İlköğretim Öğrencilerinde Egzersizin Statik Denge, Dinamik Denge ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2015.

149. Alpkaya U, Mengütay S. Fiziksel aktivitenin reaksiyon süresine etkisinin incelenmesi. *GBESBD* 2004, 9(3): 49-58.

150. Kayapınar F. 6-7 Yaş grubu Çocuklarda Hareket Eğitiminin Çift El-Göz Koordinasyonu ve Reaksiyon Sürelerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2002.

EKLER

EK-1. Özgeçmiş

EK-2. Kurum İzni

EK-3. Antrenman Programı

VESTİBÜLER EGZERSİZLER	
Egzersiz kodu	
1	Farklı engeller üzerinde zıplama
2	Farklı sertlikte zeminlerde gözler açık ve kapalı yürüme
3	Baş sabit gözler ile iki nesne arasında aşağı yukarı / sağa sola bakma
4	Nesne sabit ve ortada gözler nesneye bakarken baş sağa sola çevirme
5	Kalemi burna yaklaştırıp uzaklaştırma
6	Başı sağa sola yavaş gözler açık / kapalı hareket ettirme
7	Başı sağa sola hızlı gözler açık/ kapalı hareket ettirme
8	Başı aşağı yukarı gözler açık/ kapalı yavaş hareket ettirme
9	Başı aşağı yukarı gözler açık/ kapalı hızlı hareket ettirme
10	Gözler kapalı oturup kalkma
11	Gözler kapalı etrafında dönme
12	Gözler kapalı oturur pozisyondan kalkıp etrafında dönme

Uygulanan Vestibular Egzersiz Çalışma Takvimi	**Haftalık Çalışma Sayısı**	**Egzersizler**
1. ve 2.Hafta	5	1-2
3. ve 4.Hafta	5	3-4-5
5. ve 6.Hafta	5	6-7-8-9
7. ve 8.Hafta	5	1-2-10-11
9. ve 10. Hafta	5	1-2-10-11-12
11.ve 12. Hafta	5	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12

EK-4. Veli İzin ve Gönüllülük Formu

ARAŞTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın Veli,
Bu çalışma, *"Taekwondoda Vestibüler Sistem Egzersizlerinin Denge ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi"* başlıklı bir araştırma çalışması olup vestibüler sistem antrenmanlarının denge ve reaksiyon üzerine etkilerinin tespit edilmesi amacını taşımaktadır. Çalışma, **Burak SESLİ** tarafından yürütülecektir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda sporcularımızın, Nusaybin Gençlik Spor Kulübünde 12 hafta boyunca belirlenen egzersizler yaptırılacak ve boy uzunluğu, vücut ağırlığı, flamingo denge testi, fonksiyonel uzanma testi, tandem duruş testi, tandem yürüme, VAS ile puanlama ve reaksiyon zamanı ölçüm testleri, antrenman süresi içinde ve sporcu velileri ile kulüp antrenörü Muhammed İsmail Sezgin'in gözetiminde alınarak kayıt edilecektir.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabileceksiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.
- Bu çalışmaya Velisi bulunduğum (oğlum/kızım)……..'ın tamamen kendi rızamla ve istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz).

Velinin adı/soyadı:

İmza:

Tarih: …./…./…….

İlgilendiğiniz için teşekkür ederim.

Burak SESLİ

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

Ek-5. Etik Kurul Raporu