



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

İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA BOSU EGZERSİZLERİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Gül ÇAVUŞOĞLU

Samsun

Ekim-2019



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

İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA BOSU EGZERSİZLERİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Gül ÇAVUŞOĞLU

Danışman
Prof. Dr. Soner ÇANKAYA

Samsun
Ekim-2019

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Gül ÇAVUŞOĞLU tarafından Prof. Dr. M. Soner ÇANKAYA danışmanlığında hazırlanan “İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA BOSU EGZERSİZLERİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 18 /10 /2019 tarihinde yapılan sınav ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Soner ÇANKAYA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Özgür BOSTANCI
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Musa ÇON
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Alpaslan İNCE
Ordu Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Dursun GÜLER
Amasya Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / /.....

Prof. Dr. Ahmet UZUN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

BOSU egzersizlerinin işitme engelli çocukların denge becerisi üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; engin bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, öğrencisi olmaktan ve yanında çalışmaktan daima gurur duyacağım hocam merhum Prof. Dr. Mehmet Yalçın TAŞMEKTEPLİĞİL'e

Tez çalışmam süresince desteklerini gördüğüm danışmanım Prof. Dr. Soner ÇANKAYA'ya ve tez izleme komitemde yer alan sayın Doç. Dr. Özgür BOSTANCI ve Doç. Dr. Musa ÇON'a,

Çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarıma, egzersiz programının oluşturulmasında yardımcı olan Özgür RABU ve başta Tülay ÖZER olmak üzere programı yürüttüğüm Ondokuz Mayıs İşitme Engelliler Okulu öğretmenlerine,

Son olarak teşekkürlerin en büyüğünü hak eden, hayatım boyunca desteğini gördüğüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışma, PYO.YDS.1904.18.002 proje numarası ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

ÖZET

İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA BOSU EGZERSİZLERİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

Amaç: Çalışmanın amacı BOSU egzersizlerinin işitme engelli çocukların denge becerisi üzerine etkisini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Çalışma grubunu 7-12 yaş arası 40 işitme engelli öğrenci (20 çalışma, 20 kontrol grubu) oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama amacıyla statik denge ve dinamik denge ölçümleri için Prokin TecnoBody izokinetik denge ölçüm aleti kullanılmıştır. Denge becerisini geliştirmek amacıyla çalışma grubuyla 12 hafta boyunca, haftada 3 gün, 25 dakikalık BOSU egzersizleri gerçekleştirildi. Araştırmada elde edilen verilere öncelikle normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarını kontrol etmek için Shapiro Wilk ve Levene Testleri uygulanmıştır ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında incelenen özellikler açısından fark olup olmadığını belirlemek için Student t-test, çalışma ve kontrol grupları için ayrı ayrı ön test-son test denge ölçümleri arası farklılıklar ise paired sample t-test ile test edilmiştir.

Bulgular: Çalışma grubu öntest-son test statik denge sonuçları açısından gözler kapalı Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,002$), dominant ayak Ortalama İleri-Geri Hız ($p=0,03$), nondominant ayak Ortalama İleri-Geri Hız ($p=0,04$), Ortalama Sağa-Sola Hız ($p=0,03$), Kullanılan Alan (0,04) ve Kullanılan Çevre (0,01), dinamik denge ölçümleri açısından ise Stabilite göstergesi ($p=0,001$), Ortalama Takip Hatası ($p=0,001$), Gövdenin toplam standart sapması ($p=0,01$), Gövdenin ileri-geri standart sapması ($p=0,003$) ve Gövdenin ortaya-yana standart sapması ($p=0,02$) değerlerinde anlamlı farklılık vardır.

Sonuç: Araştırmaya dahil edilen tüm katılımcıların, denge alıştırmaları öncesindeki statik ve dinamik denge becerileri ön-test değerleri birbirleri ile karşılaştırılmış ve puanların birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubunda BOSU programı sonrası denge becerilerinde, anlamlı derecede farklılık bulunmuştur ($p<0,01$). Bu araştırma ile 12 hafta uygulanan BOSU egzersizlerinin, işitme engelli çocukların denge becerilerinin gelişiminde olumlu yönde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: BOSU; denge; işitme engelli

Gül ÇAVUŞOĞLU, Doktora Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi – Samsun, Ekim-2019

ABSTRACT

THE EFFECT OF BOSU EXERCISES ON BALANCE IN HEARING- IMPAIRED CHILDREN

Aim: The aim of the study is to show the effect of bosu exercises on balance skills of hearing-impaired children.

Material and Method: The study group consists of 40 hearing-impaired children (20 in study group, 20 in control group) between 7 and 12 years of age. Prokin TecnoBody isokinetic balance measuring instrument was used for static balance and dynamic balance measurements in the study to collect data. In order to improve balance skill, 25 minute-long BOSU exercises were performed with the study group 3 days a week for 12 weeks. Firstly, Shapiro Wilk and Levene Tests were applied on the data to control the assumptions of normality and homogeneity of variances ($p>0,05$). Student t-test was used to determine whether there was a difference between the study and control groups in terms of characteristics examined. Differences between pre-test and post-test balance measurements for the study and control groups were tested by paired sample t-test.

Results: Significant differences were found in eyes closed Average C.o.p Y. ($p=0,002$), dominant foot AFBS ($p=0,03$), nondominant foot AFBS ($p=0,04$), AMLS ($p=0,03$), Ellips Area (0,04) and Perimeter (0,01) between the study group pre-test and post-test static balance results and in Stab. Indx. ($p=0,001$), ATE ($p=0,001$), Tru. Tot. Std. Dev. ($p=0,01$), Tru. B-F Std. Dev. ($p=0,003$) and Tru. M-L Std. Dev. ($p=0,02$) in terms of dynamic balance measurements.

Conclusion: Static and dynamic balance skills pre-test values of all participants before balance exercises were compared with each other and the scores were found to be close to each other. Significant differences were found in balance skills after BOSU program in the study group ($p<0,01$). With the present study, it was concluded that BOSU exercises applied for 12 weeks had a positive effect on the development of balance skills of hearing-impaired children.

Keywords: BOSU; balance; hearing-impaired

Gül ÇAVUŞOĞLU, PhD Thesis
Ondokuz Mayıs University - Samsun, October-2019

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 3 |
| 2.1. İşitme Sistemi ile İlgili Yapılar ve İşlevleri | 3 |
| 2.1.1. Kulak | 3 |
| 2.1.2. İşitme Merkezi | 4 |
| 2.1.3. İşitme Yolu | 4 |
| 2.2. İşitme Kaybı ve Sebepleri | 4 |
| 2.2.1. Doğum Öncesi Sebepler | 5 |
| 2.2.2. Doğum Sırası Sebepleri | 5 |
| 2.2.3. Doğum Sonrası Sebepleri | 5 |
| 2.3. İşitme Engelinin Sınıflandırılması..... | 6 |
| 2.3.1. İşitme Engelinin Derecesine Göre Sınıflandırma | 6 |
| 2.3.2. İşitme Engelinin Oluş Zamanına Göre Sınıflandırma | 6 |
| 2.3.3. İşitme Engelinin Oluş Yerine Göre Sınıflandırma | 7 |
| 2.4. İşitme Engelli Çocuklarda Gelişim | 7 |
| 2.4.1. Motor Gelişim..... | 8 |
| 2.4.2. Zihinsel Gelişim | 8 |
| 2.4.3. Sosyal Duygusal Gelişim..... | 9 |
| 2.5. İşitme Engellilerde Fiziksel Aktivite ve Spor | 9 |
| 2.6. Denge..... | 10 |
| 2.6.1. Statik Denge | 11 |
| 2.6.2. Dinamik Denge | 12 |
| 2.7. Dengenin Biyomekanik İncelenmesi..... | 12 |
| 2.7.1. Vücut Ağırlık Merkezi..... | 12 |
| 2.7.2. Yerçekimi Merkezi (Gravite Merkezi) | 13 |
| 2.7.3. Destek Yüzeyi..... | 13 |
| 2.8. İşitme Engellilerde Denge Becerisi | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 2.9. Postür ve Postüral Kontrol Sistemleri | 15 |
| 2.9.1. Duyusal Sistemler | 16 |
| Görsel Sistem..... | 16 |
| Vestibüler Sistem..... | 17 |
| Proprioseptif Sistem | 18 |
| 2.9.2. İskelet ve Kas Sistemi..... | 20 |
| 2.9.3. Merkezi Sinir Sistemi | 21 |
| 3. MATERYAL VE METOT..... | 23 |
| 3.1. Araştırma Modeli | 23 |
| 3.2. Evren ve Örneklem..... | 23 |
| 3.2.1. Evren..... | 23 |
| 3.2.2. Örneklem | 23 |
| 3.3. Verilerin Toplanması..... | 24 |
| 3.3.1. İzokinetik Denge Testi..... | 24 |
| 3.3.2. Statik Denge Ölçümleri | 25 |
| 3.3.3. Dinamik Denge Değerleri..... | 27 |
| 3.3.4. BOSU | 27 |
| 3.3.5. Kişisel Bilgi Formu | 28 |
| 3.4. Uygulama..... | 28 |
| 3.5. İstatistiksel Değerlendirme | 29 |
| 4. BULGULAR..... | 31 |
| 5. TARTIŞMA..... | 53 |
| KAYNAKLAR | 61 |
| EKLER | 71 |
| ÖZGEÇMİŞ | 82 |

KISALTMALAR

| | |
|----------------------------|---|
| AFBS | : Average Forward Backward Speed |
| AMLS | : Average Medium Lateral Speed |
| ATE | : Average Track Error |
| Average C.o.p X. | : Average Center of Pressure X |
| Average C.o.p Y. | : Average Center of Pressure Y |
| BOSU | : Both Sides Up |
| Db | : Desibel |
| Hz | : HERTZ |
| Kg | : Kilogram |
| Maks | : Maksimum |
| MEB | : Milli Eğitim Bakanlığı |
| Min | : Minimum |
| Mm | : Milimetre |
| n | : Kişi Sayısı |
| Sn | : Saniye |
| SPSS | : Statistical Package Fort The Social Science |
| Ss | : Standart Sapma |
| Stab. Indx | : Stabilite İndeksi |
| Tru. B-F Std. Dev. | : Trunk Backward-Forward Standart Deviation |
| Tru. M-L Std. Dev. | : Trunk Medium-Lateral Standart Deviation |
| Tru. Tot. Std. Dev. | : Trunk Total Standart Deviation |
| X | : Aritmetik Ortalama |

1. GİRİŞ

Denge, hareketin temelini oluşturan kritik elemanlardan biri olarak ifade edilmektedir. Denge komponentleri vestibüler, proprioseptif, motor ve görsel nörofizyolojik faktörler olarak tanımlanır ve bu yapıların koordinasyonu ile denge meydana gelir. Bu bileşenlerden herhangi birinin yetersizliği veya eksikliğine bağlı olarak denge performansı olumsuz yönde etkilenir (McLeod ve Hansen, 1989). Vücudun dik olarak durmasını sağlayan sistem “vestibüler sistem” olarak tanımlanır. Bu sistem görme, işitme ve kas yapısına bağlı yapılardan gelen verileri işleyerek, vücut pozisyonunun yürüme boyunca dik durmasına olanak sağlamaktadır. Vestibüler sistem herhangi bir sebebe bağlı olarak geçici veya kalıcı olarak devre dışı kalabilir. Bu esnada hareketlerin yapılmasında koordinasyon eksikliği, oryantasyon bozukluğu meydana gelir. Bazı durumlarda ise yürüyüş sırasında denge pozisyonu bozulabilir, kalp atımı olumsuz etkilenip hızlı atabilir, sinirli bir ruh hali ile korku ve panik gibi psikolojik ve fizyolojik etkileri olabilir (Guyton, 1986). Vestibüler sistemin işitme engellilerde olumsuz etkilenmesinden dolayı motor fonksiyonlarda, dengede ve kas kuvvetinde azalma olmakta, bu durum da becerileri olumsuz etkilemektedir. Ayrıca işitme engellilerde oluşabilecek bu problemler sosyal ve duygusal problemler olarak karşımıza çıkabilir ve yaşam kalitesini de olumsuz olarak etkileyebilir (Streepey ve Angulo-Kinzler, 2002).

İşitme engelli çocuklar veya ergenlerde oryantasyon, kinestetik ve ritim algısı genellikle düşüktür (Gheysen ve ark., 2008; Kaltsatou ve ark., 2013). Ayrıca bu durum işitme engelli çocuklarda denge, vücut koordinasyonu ile birlikte becerilerde eksiklikler ve yetersizlikler oluşturabilir. Bu yetersizliğin nedeni olarak işitme kanalı ve sinirlerindeki hasar ifade edilir. Birçok araştırma, işitme engelli çocukların veya ergenlerin, işitme engelli olmayan bireylerle karşılaştırıldığında denge becerisinin daha düşük performansa sahip olduğunu göstermektedir (Zwierzchowska ve ark., 2004; Azevedo ve Samelli, 2008; Gheysen ve ark., 2008).

İşitme engelli bireylerde duygusal uyaranlara bağlı olarak bir yetersizlik oluşmaktadır. Bu yetersizlik işitme duyusunda meydana gelen hasarla ilişkilidir. Bu yetersizliğe bağlı olarak denge ve motor becerilerde sınırlılık durumu söz konusudur. Denge becerisinin gelişimi için fiziksel aktiviteler etkili ve yararlıdır. Fiziksel aktivitelere kısmi işitme kaybı olanlar ve işitme cihazı kullanan bireyler

katılabilmektedir. İşitme engelli bireylerin özellikle aerobik ve denge aktivitelerine katılımları önemlidir.

Şiddetli işitme engeli olan çocuklar günlük yaşantılarında ciddi düzeyde denge sorunundan etkilenebilirler. Özellikle statik denge kayıplarına bağlı gelişen bu sorunlar üzerinde araştırılması gereken önemli konulardan biri olmuştur.

Dengenin birçok becerinin ortaya konmasında, sporsal becerinin düzgün ve başarılı olarak sergilenmesinde etkili olduğu bilinir. Denge vücudun yön değiştirmesinde, vücut pozisyonunun korunmasında ve bu konumun devam ettirilmesinde etkilidir (Altay, 2001). İşitme engelli çocuklar akranları olan sağlıklı bireylere göre özel eğitime gereksinim duymaktadırlar. Bu gereksinimin ortaya çıkmasında çevre ile iletişimlerinin zor olması, motor gelişimlerinin istenilen seviyede olmaması, koordinasyon becerilerinin gereken yetkinlikte olmaması, dengelerini de sürekli koruyamamalarının etkisi vardır (Erden, 1995). Bu gereksinime rağmen, Türkiye’de işitme engelliler için denge antrenmanları ile ilgili çalışmalar çok kısıtlıdır. Denge becerisi üzerine etkisi olabileceği düşünülen BOSU egzersizleri ise işitme engelliler alanında hiç kullanılmamıştır. Buradan hareketle, bu çalışmada BOSU egzersizleri işitme engelli çocuklara uygulanacaktır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler BOSU egzersizlerinin işitme engelli çocukların denge becerisi üzerine etkisini ortaya koyacak ve literatüre katkı sağlayacaktır. Ayrıca işitme engelli çocuğa sahip anne - babalara, eğitimleri ile ilgilenen kişilere bilgi vermesi ve bundan sonra yapılacak olan işitme engellilere yönelik araştırmalara örnek olması bakımından önemlidir.

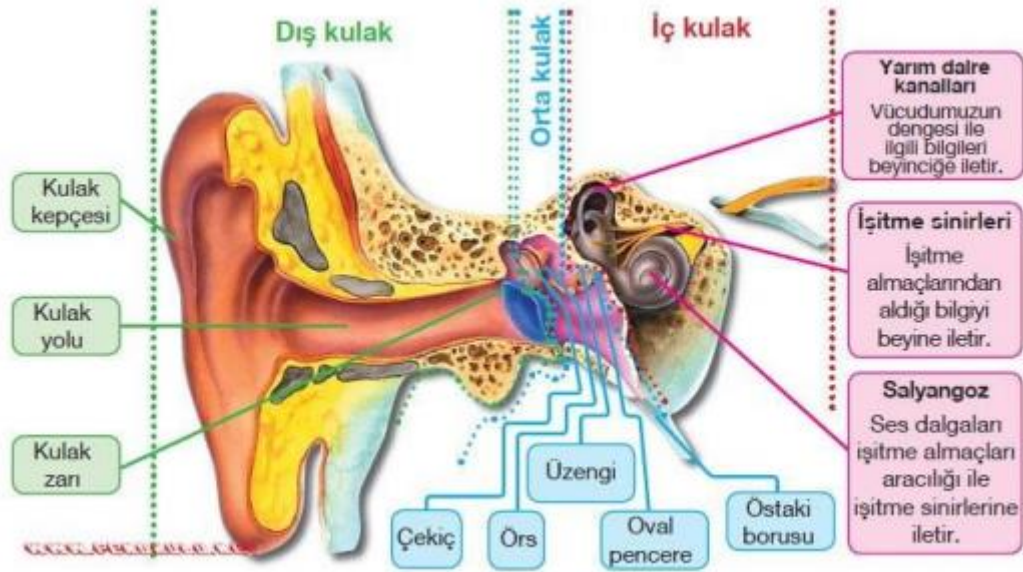
2. GENEL BİLGİLER

2.1. İşitme Sistemi ile İlgili Yapılar ve İşlevleri

İşitme sistemini oluşturan yapı incelendiğinde sesler dış kulak tarafından algılanır. Algılanan sesler orta kulak yapısından geçer ve iç kulak yoluyla beyne ulaşır. Beyinde temporal lobların işitme merkezi birimine ulaşarak burada algılanır ve yorumlanır (Guyton ve Hall, 2001).

2.1.1. Kulak

Kulağın her bir bölümü, çevreden gelen ses dalgalarının beyinde anlamlı bilgiye dönüştürülmesini sağlar. Dış ortamda var olan ses dalgalarını toplayarak algılanabilen uyarılar haline getiren kulak; dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç temel bölümden meydana gelmektedir (Şekil 1) (Turnbull, 2002).



Şekil 1. Kulağın Yapısı (Turnbull, 2002)

İşitmenin gerçekleşebilmesi için ses frekansının 20-20.000 Hz. arasında olması gerekmektedir (Guyton ve Hall, 2001). Dış kulağın işitmedeki görevi ses dalgalarını orta kulağa ulaştırmak ya da ulaşmasına aracılık etmektir. Yapısında ortaya çıkabilecek anormallikler, kulak yolunun kulak kiriyle kapanması ya da içine yabancı nesne kaçması gibi umulmadık durumlar dışında işitmeye engel nedeni olmaz (Özsoy ve ark., 1997). Orta kulağı işitmedeki görevi; dış kulak tarafından gelen sesleri kulak zarından alıp oval pencereye, iç kulağa iletmektir. Bir iletim mekanizması görevi görür. İç

kulağın görevi yalnızca işitme ile ilgili değildir. İçi sıvı dolu tüplerin bir kısmı belirli bir biçimde düzenlendiğinde, denge olayını yönetir. İşitme ile ilgili bölüm salyangoz (cochlea) ve ona bağlı sinir uçlarıdır. Denge duyumundan iç kulağın üst kısmında yer alan vestibuler mekanizma ve yarım daire kanalları sorumludur. İç kulağın görevi ses dalgalarını nöral iletilere dönüşmektir. Vestibuler ve koklear sinirler yoluyla sekizinci kafa çifti olarak beynin temporal lobuna iletilir (Tatar, 1995). İç kulaktaki oval pencere ile zarların yeterli esneklikte olmaması, sıvının uygun kıvamda bulunmaması, işitme hücrelerinin hasarlı olması işitmeyi ciddi derecede etkilemektedir (Akçamete, 2003).

2.1.2. İşitme Merkezi

İşitme merkezi korteks tabakada iki adet olarak bulunur. Korteks kısım beynin iki yarı küresinin bulunduğu şakak bölgesinde yer almaktadır. Her iki kulaktan çıkan işitme sinirleri bu iki merkeze gider. İşitmede beynin görevi çok önemlidir. İşitme, kulak yoluyla alınan uyarıların beyne iletilip değerlendirilmesinden sonra tamamlanmış olur. İşitmenin gerçekleşebilmesi için işitme merkezinin sağlıklı ve uyumlu olması gerekir. İşitme merkezinin hasar görmesi işitmeyi olumsuz etkiler (Akçamete, 2003).

2.1.3. İşitme Yolu

Ses belirtildiği gibi hava ile iletilir. Dış kulak, kulak zarı ve üçlü kemik zincirinin oluşturduğu titreşimler iç kulaktaki salyangozu etkiler. Sesin yolculuğu, salyangozdaki titreşimin içindeki sıvının basıncı etkilemesi ve bunu izleyen uyarılmış sinir liflerinin elektrik akımlarıyla beyne gönderilmesiyle sürer ve beynin bunu algılayıp yorumlaması ile ses işitilir. Kulağımız bazı sesleri işitemez. Bir sesin duyulabilirlik şiddetine işitmenin mutlak eşiği denir. İnsan kulağı 0 ile 110–120 dB. şiddetindeki sesleri duyabilir. Normal işiten kişiyi tanımladığımızda ise; konuşmayı idrak etmek için yeterli düzeyde işiten, çevresinde aşırı gürültü olmamak şartıyla herhangi özel bir alet ya da teknik kullanmadan doğal yollardan sesi anlayabilen kişidir. İşitme kaybı olan kişiler ise, kaybın şekline bağlı olarak sesleri ya çok az ya da hiç duyamamakta, bu da konuşmaları anlaması için yeterli olamamaktadır (Akçamete, 2003).

2.2. İşitme Kaybı ve Sebepleri

İşitme kaybı, işitme mekanizmasının doğum öncesi, doğum anı, doğum sonrası, kalıtsal sebeplerle veya hastalık ve kazalara bağlı olarak zarar görmesi veya

sesleri algılama ve anlama yollarının engellenmesi durumunda ortaya çıkan sesleri algılayamama sorununa denilmektedir (Smith, 2007).

İşitme kaybının geliştiği dönemler farklılık gösterebilir. En fazla kaybın %95 oranında doğum öncesi dönemde oluştuğu, doğum esnasında veya çocuk dili gelişmesinden önce gerçekleştiği ifade edilir. Yüzde beşlik bir oranının ise dil oluşumunu kazanımından sonra ortaya çıktığı bildirilmektedir. İşitme yetersizliğinin sebeplerini “doğum öncesi”, “doğum anı” ve “doğum sonrası” dönemler olarak görebilmekteyiz (Çeliker ve Celep, 2003).

2.2.1. Doğum Öncesi Sebepler

Bebek ve anne sağlığının hamilelik süresince annenin sağlığını etkileyen durumlardır.

- Hamilelik döneminde meydana gelen özellikle kızamıkçık, kabakulak, sarılık hastalıklar ve enfeksiyonlar
- Hamilelikte annenin röntgen ışığına maruz kalması, röntgen çekmesi
- Hamilelikte annenin kullandığı ilaçlar
- Hamilelikte geçirilen kazalar
- Kan uyuşmazlığı
- Genetik faktörler
- Akraba evliliği

2.2.2. Doğum Sırası Sebepler

- Doğum esnasında meydana gelen kordon dolanması, hipoksi gibi oluşan komplikasyonlar
- Düşük doğum ağırlığı
- Erken doğum
- Bebekte kan değişimi gerektiren sarılık
- Doğum sırasında baş, boyun ve kulakta görülen zedelenmeler

2.2.3. Doğum Sonrası Sebepler

- Çocuğun yüksek ateşli hastalıklar ve havale geçirmesi (menenjit, kızamık, kabakulak kızıl vb.)
- İşitme kaybına sebep olan ilaçların kullanılması

- Orta kulak iltihapları
- Kafa travmaları (kafatası kırıkları, çatlakları, baş veya kulaklara şiddetli darbe vb.)
- Yüksek şiddette gürültüye maruz kalma

2.3. İşitme Engelinin Sınıflandırılması

Farklı değişkenler kullanılarak işitme ve işitme engelini sınıflandırmak mümkündür. Bu sınıflandırmayı oluştururken işitme kaybının aşaması, işitme kaybının oluş zamanı, sebebi, oluş yeri, oluş şekli ve süregelenliği gibi faktörler dikkate alınır (Sennaroğlu, 2001).

2.3.1. İşitme Engelinin Derecesine Göre Sınıflandırma

İşitme kaybı sınıflandırması, işitme kaybı derecelerine göre yapılan sınıflamadır. İşitme kaybı derecelerine göre işitme engellilerin sınıflandırılması aşağıdaki tablodadır (Tablo 1) (Işık, 2013).

Tablo 1. İşitme Kaybının Derecesine Göre Sınıflandırması

| | | |
|-----------------------|----------------------------------|--|
| -10-15 dB | Normal İşitme | İşitme sisteminde herhangi bir problem yoktur. |
| 16-25 dB | Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı | Bazı sesleri (su sesi, yaprak hışırtısı vb.) işitme ve ayırt etmede sorun yaşar. |
| 26-40 dB | Hafif Derecede İşitme Kaybı | Konuşma seslerinin bazılarını işitmede zorluk yaşar. Fısıltı ile konuşmaları işitemez. |
| 41-55 dB | Orta Derecede İşitme Kaybı | Karşılıklı konuşmaları anlamada zorluk yaşar. |
| 56-70 dB | Orta İleri Derecede İşitme Kaybı | İşitme cihazı gereklidir. O olmadan konuşmaları anlama ve takip etmede güçlük yaşar. |
| 71-90 dB | İleri Derecede İşitme Kaybı | Konuşma seslerini duyması mümkün değildir. Yalnız çevredeki şiddetli sesleri işitebilir. |
| 91 dB ve üzeri | Çok İleri Derecede İşitme Kaybı | Konuşma seslerini duyması mümkün değildir. Çok yüksek şiddeteki sesleri işitebilir. |

2.3.2. İşitme Engelinin Oluş Zamanına Göre Sınıflandırma

İşitme engelli çocuklarda çoğunlukla işitme engelinin oluş zamanına göre doğuştan gelen “dil öncesi işitme kaybı” ve belli başlı dil yeteneklerini öğrendikten sonra meydana gelen “dil sonrası işitme kaybı”dır (Kaner, 2003).

2.3.3. İşitme Engelinin Oluş Yerine Göre Sınıflandırma

Genel olarak çocuklarda oluş yerine göre beş çeşit işitme kaybı görülür.

İletim tipi işitme kaybı: Dış ve orta kulakta oluşan çeşitli hastalıklarda görülen işitme kaybıdır. Sesin algılanmasında herhangi bir problem yoktur fakat sesin iletim durumunda bir problem vardır. Tedavi ile bu sorun giderilebilir (Işık, 2013).

Duyusal/sinirsel işitme kaybı: İç kulakta işitme sinirinin zarar görmesinden dolayı oluşmaktadır. İleri veya çok ileri derecede işitme kaybına neden olabilir. Kalıtsal özelliklerden etkilenebileceği gibi hastalık veya kaza sonucunda da oluşabilir. Bu tür işitme kaybı tedavi edilemez (Isaacson ve Vora, 2003).

Karma tipi işitme kaybı: Orta ve iç kulak hastalıklarının bir arada bulunduğu işitme kayıplarıdır (Engin, 2005).

Merkezi tip işitme kaybı: Merkezi sinir sisteminde oluşan bir hasardan ötürü oluşan işitme kaybıdır. Dış ve orta kulak işlevlerini yerine getirir ancak merkezde bir problem mevcuttur. Bu problemden ötürü bireyler sesleri algılamada ve sese anlamlı bir tepki vermede sorun yaşarlar (Işık, 2013).

Psikolojik işitme kaybı: Bu tarz işitme kayıplarında kulak yapısı ve işlevleri normaldir. Kişi belirsiz bir sebepten dolayı işitme kaybı olmamasına rağmen kayıp varmış gibi davranır ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bir durumdur. Bu tür işitme kayıplarının oluşması, gerçek veya algılanan psikolojik ve sosyal sebeplere bağlı olabilir. Yetişkinlerde psikolojik sağlığa etki eden etmenler ile birlikte çocuklarda akıl sağlığında problemler olduğu durumlarda görülebilir. Ruhsal işitme kaybı çoğunlukla birdenbire oluşmaktadır (Kaner, 2003).

2.4. İşitme Engelli Çocuklarda Gelişim

İşitme kaybı şiddetli olan çocuklar ile hafif derecede işitme kaybı yaşayan çocuklar arasında değişiklikler mevcuttur. Çocuklarda oluşan hafif işitme kayıpları, onların konuşma becerilerine büyük bir engel oluşturmaz. Fakat ağır işitme engeli olan çocukların, iletişim için konuşma becerilerinin yanında başka araçlara da gereksinimleri vardır.

İçinde buldukları engel durumuna göre işitme engelli çocukların gelişim dönemlerinde farklı özellikler sergilediği bilinmektedir. Fakat bu durum işitme engellilerin normal gelişim gösteren yaşlılarından tümüyle farklı olduğunu göstermemektedir (Özer, 2001).

Bireyin sahip olduğu işitme yetersizliği, onun diğer çocuklarla kaynaşmasını zorlaştırır. İşitme engelinden dolayı çocuk, yaşlıları ile iletişimde zorluk yaşadığı zaman onlar tarafından dışlanır (Akçamete, 2003).

2.4.1. Motor Gelişim

Motor gelişimi kavramı çocuğun kendi bedenine ait olan hareket ile ilgili süreçleri iyi yönetmesi anlamına gelmektedir. Bu süreçte çocuk kendi bedenini iyi seviyede kullanabilme becerisine sahiptir.

Gallahue (1982) motor gelişimi, merkezi sinir sisteminin gelişimine paralel fiziki büyümenin eşlik etmesi ve organizmanın istemli olarak hareket etme becerisi kazanması olarak ifade eder. Motor gelişim, ferdin fiziki büyüme ve merkezi sinir sisteminin gelişimine paralel olarak organizmanın istemli olarak hareketlilik kazanmasıdır.

Bilim insanlarının işitme engelli çocukların motor performansları üzerine yaptıkları araştırmada elde ettikleri sonuçlara göre bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık işitme engeli bulunan çocuklar ile sağlıklı akran grubunda bulunan çocukları denge becerisi bakımından ayırmaktadır (Hindley, 1997). İşitme engeli olan çocuklar atma, koşma, vurma ve sekme gibi becerilerde yaşlarının gerektirdiği becerileri sergileyebilirler. Bununla birlikte ayak ile topa vurma, sıçrama, tutma ve zıplama gibi bazı becerilerde ise gecikme sorunlarının olduğunu ifade edilmiştir. Zihinsel ve duygusal uyumsuzluğun topa ayak ile vurma, atlama, sıçrama gibi birbirini seri olarak devam ettiren becerilerde gecikmeye sebep olduğu düşünülmektedir. Yine işitme engelli çocuklar ile ilgili yapılan çalışmalarda top ile ilgili manüplatif hareketler içeren topu sektirme, topu tutma, topa ayakla vurma ve topu atmada gelişimsel gecikmeler olduğu ifade edilmektedir (Özer, 2001).

2.4.2. Zihinsel Gelişim

Çocukların öğrenme süreçleri bir etkileşim sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu süreçte bilgi ve becerilerle ilgili deneyimler, çevreden elde edilen gözlemler yoluyla olmaktadır. Ayrıca çocukların yaşadıkları toplumla ve toplumu oluşturan diğer insanlarla paylaşmış oldukları duygu ve düşünceler de gelişimin bir parçasını oluşturur. Normal gelişim gösteren çocuklara göre işitme engeli bulunan çocuklar bu bilgileri öğrenirken işitsel uyaranlara gerektiği kadar maruz kalmamaktadır. Bu çocuklar seslerin

ait olduğu nesnelere, şahıs ve durumları idrak ederken sorun yaşamaktadırlar. Bu eksikliğe bağlı olarak işitme engelli çocuklar karşılaştırma yaptıkları durumlarda, tercih yapma, analiz etme, yorumlama, sebep ve sonuç ilişkilerini değerlendirmede akranlarına göre geride kalırlar. Okul başarısı düşer. Özellikle okuma ve matematik yetenekleri etkilenir. İşitme engelli ile işitme engeli bulunmayan çocuklar arasındaki bu fark sınıf seviyeleri arttıkça açılır (Gallahue, 1982).

Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar, işitme engeli olan çocukların öğrenme, problem çözme gibi konularda sorun yaşadığını ve yine bu çocukların akran gruplarına göre geride kaldıklarını ifade etmektedir. İşitme engelli çocuklarla normal gelişim gösteren çocuklar arasında bilişsel farklılıklar olmasına rağmen bu farklılıklar onların becerilerinden değil, yapılacak eyleme yaklaşımlarından kaynaklanmaktadır (Bailantyne ve Martin, 1984).

2.4.3. Sosyal Duygusal Gelişim

İşitme yetersizliği olan bireyin toplumsal ve duygusal gelişimine sebep olan dört faktör bulunmaktadır: Bunlar; aile-çocuk etkileşimi, akran ve öğretmenleri ile iletişim, sosyal olmanın farkındalığı ve etkileşim yetersizliğine bağlı kendini soyutlanmış ve yalnız hissetmesidir (Avcıoğlu, 2010).

İşitme engelli çocuklar işitme becerilerini kullanamadıklarından aile ve arkadaş çevrelerine bile güvenmezler. Bundan dolayı saldırganlık belirtileri ve öfkeli davranışlar sergilerler, içe kapanık olurlar. İleri ve çok ileri işitme engeli bulunan çocuklar, özellikle öteki işitme engelli çocuklardan ayrı bir eğitim sürecinde ise okulda yalnızlık ve mutsuzluk gibi duygular yaşarlar. Öğretmenlerin ve aynı yaş grubundaki çocukların engelli çocuklarla kolay ve etkili bir şekilde iletişim kurması ile işitme engelli çocuk toplumsal ilkeleri, konuşmada kullanılan kuralları, farklı durumlara pozitif tepki vermeyi, insanlarla yakın ilişki kurmayı öğrenir (MEB, 2010).

2.5. İşitme Engellilerde Fiziksel Aktivite ve Spor

Sportif etkinlikler sağlıklı yaşamın en önemli etmenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. İşlev kaybı olan engelli bireyi fiziksel, zihinsel, psikolojik ve sosyal yapısıyla bir bütün olarak değerlendirerek, kendisi ve toplum ile barışık ve bütünleşmiş bir şekilde yaşam sürmesine katkı sağladığı bilinmektedir. Bu yüzden spor, engelli birey için ayrı bir önem arz etmektedir. Çünkü spor günümüz dünyasında engelliler eğitim ve rehabilitasyonunda terapi aracı olarak kullanılmaktadır. Engelli bireyin yapacağı sporun

olumlu etkileri engelli kişinin kendisine, ailesine, iş çevresine ve topluma doğrudan yansımaktadır. Engelliler için spor bireyler arası etkileşimi artırmak, inisiyatifi ve uyumu gerçekleştirmek anlamına gelir. Engel türü fark etmeksizin hareket etme, egzersiz yapma, sportif etkinliklere katılma bireye haz vermekte, hareket etmekten duyulan hazda bireyin yaşam motivasyonunu yükseltmektedir (Aygün 2004).

Engelli çocukların diğer çocuklarla bir araya gelerek, bir gruba ait olma, paylaşma ve işbirliği yapma becerilerini kazanmasına yardımcı olacak en önemli şey spor ve beden eğitimidir. Ayrıca spor çocuğa engeliyle başa çıkma ve hafifletme yollarını öğretirken, kas ve sinir sistemini, zihinsel reaksiyonlarını ve motor gelişimini destekler (Bayram, 2003). Bu yüzden engelli çocukların spor yapma olanaklarının artırılması gerekirken çocuklar özel eğitim, sınıf, rehber ve beden eğitimi öğretmenleri, engelliler sporu eğiticileri, fizyoterapistler, danışmanlar ve aileleri tarafından spor aktivitelerine katılımları konusunda da teşvik edilmelidirler (İnal ve Serap, 2007).

İşitme engelli öğrencileri beden eğitimi ve spor etkinliklerine dahil ederken beden eğitimi derslerinde geleneksel biçimde uygulanan basketbol, futbol, voleybol, tenis, badminton gibi etkinlikler bu öğrencileri çok fazla bağımsız kılmaz. Bunun yanında golf, yüzme, dövüş sanatları, aerobik, toe-bo, güreş, jimnastik, ağırlık kaldırma, kay kay gibi etkinlikleri programa dâhil etmek öğrencilerin beden eğitimi ve spor faaliyetlerine başarılı bir şekilde katılımı için imkân oluştururken bağımsızlık da sağlayacaktır. İşitme engelli öğrencilerin kendilerine uygun bir program olmaması nedeniyle öğrencilerin kendilerini zinde hissetmeleri, vücutlarını tanımaları, geliştirmeleri, daha büyük bir zaman dilimine yayılacak, gelişimi geç olacak ve ilerleyen zamanlarda katıldığı sportif etkinliklerde güçlük çekecektir (Koç, 2012).

2.6. Denge

Bir cisme etki eden kuvvetlerin (net-sonuç kuvvetler) birbirine zıt yönde ve eşit miktarda olmaları o cismin belirli bir pozisyonda kalmasına neden olmaktadır (İnal, 2013). Farklı durumlarda bireyin yerçekimi merkezinin dayanma düzeyinde olması, bu pozisyonun devamı ve değişmemesidir (Korkmaz, 2007). Denge, vücudun istenilen bir pozisyonda kalma yeteneğidir ya da yerçekimi kuvvetine karşı belirlenen hareketleri yapabilme yeteneğidir (Kirchner, 2001).

Denge fonksiyonu vücudumuzun uzaydaki yerini tam olarak algılayabilmemizi, bu sayede de duruşumuzu (postür) ve hareketlerimizi çevremize göre

ayarlamamızı mümkün kılan bir sistemdir. Denge sistemi aynı zamanda vestibüler, görsel ve vücut duyusu (proprioseptif) olmak üzere üç ayrı sistemin hem bağımsız hem de birbirleri ile işbirliği halinde tam bir uyumla çalışmalarını da gerektirir (Üneri, 2002)

Denge, hareket gelişiminde verimliliğin ortaya çıkmasında önemli bir etkidir. Denge üst düzey performansların temelini oluşturur. Kas ve sinir sistemi için iletici olarak adlandırılır. Bireylerin denge yeteneklerine ve diğer motorik özelliklerin gelişimine katkı sağlar. Denge gerektiren hareketler bazı anatomik, kassal ve nörolojik fonksiyonların bir arada kullanılmasına gerek duyar (Atılğan, 2003).

Oturma ve ayakta durma bireylerin gösterdiği ilk denge pozisyonudur. Bireylerin gelişimine paralel olarak gösterdikleri denge pozisyonları ise tek ayak üzerinde bekleme, eğilme, kalkma, yukarı uzanma gibi sıralayabiliriz. Dengenin yürüme, koşma gibi becerilerin gelişimine katkısı çok önemlidir. Denge becerilerinin geliştirilmesi için sportif faaliyetlere, dengeyi geliştirecek hareket ve çalışmalara önem verilmelidir (Özer ve Özer, 2004).

Denge aynı zamanda sporcu performanslarını da etkileyen, hayatımızda fiziksel uygunlukla etkileşim içinde olan bir faktördür. Sportif etkinlikler denge gelişiminde oldukça büyük öneme sahiptir. Çünkü denge; hareketi yaparken, vücudun istenen pozisyonda durabilmesidir. Bu da sportif etkinliklerin artırılması ile daha rahat gerçekleştirilebilen bir durumdur. Motorik özelliklerin iyi sergilenmesi için vücudun dik pozisyonda durması temeldir. Performans, sporcuları sergiledikleri ardışık hareketleri denge kontrolü ile sağlamaktadırlar (Tetik ve ark., 2013). Dengenin statik ve dinamik olduğu kabul edilmektedir (Atılğan, 2003).

2.6.1. Statik Denge

Vücudun dengesini belli bir yerde ya da pozisyonda koruma yeteneğine statik denge denir (Hazar ve Taşmektepligil, 2008).

Başka bir tanımlamaya göre ise; sabit durumdan hareketli duruma geçerken nesneye etki eden kuvvetlerin nesnenin dengesini bozma çabası içine girmeleri sebebiyle kuvvetin cismin yer çekimi hattına dikey veya bir açı ile uygulanması sonucu cismin doğrusal veya açısal bir biçimde yer değiştirmeye başlamasıdır (Can, 2008).

Hareketsiz ayakta duruş sırasında vücut pozisyonunun korunması olarak tanımlanır. Vücut ağırlık merkezi ikinci sakralvertebra seviyesinden geçmesi ve destek yüzeyi üzerinde kalması statik dengenin korunumu için şarttır. Kuvvet statik denge

yeteneği için önemli bir unsurdur ve statik denge gelişimi kuvvetle doğru orantılı olarak gelişmektedir (Çiçek, 2014).

Statik denge stabil bir destek düzeyinde ve eksternal hiçbir kuvvete gereksinim duyulmadan otomatik olarak sağlanan dengedir. Statik dengede amaç genel postürün veya vücut bölümlerinin belirli pozisyonda korunmasıdır (Gür ve Ersöz, 2017).

Statik denge, nesneyi etkileyen net kuvvetlerin birbiri ile dengede ve birbirine eşit olmasıdır. Bir cismin dengesi hem cisme etki eden kuvvetlere hem de cismin ağırlık merkezi yerçekimi hattı ve destek alanın özelliklerine bağlıdır. Statik dengesin korunması için ağırlık merkezi yere (destek alanına) yakın olmalı, destek alanı geniş olmalı, yerçekimi hattı ağırlık merkezinden geçmeli veya mümkün olduğu kadar yakın seyretmeli ve yerçekimi hattı destek alanının içine düşmelidir (Can, 2008).

2.6.2. Dinamik Denge

Dinamik denge bir hareketin sergilenmesi esnasında vücut kontrolünü sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Erkmen, 2006). Kişi hareket halinde iken denge kontrolü dinamiktir (Chaudhari ve Andriacchi, 2006).

2.7. Dengenin Biyomekanik İncelenmesi

Temel mekanik kuralların biyolojik sistemlere uygulanarak, sabit ve hareket sırasında organizmayı etkileyen kuvvetleri ve bu kuvvetlerin etkisi altında organizmanın davranışlarını biyomekanik bilimi inceler. Anatomik ve fizyolojik bilgiler dâhilinde insan vücudunu ve hareketlerini mekanik yasaları ve yöntemlerine göre spora özgü biyomekanik bilimi inceler (Gürkan, 2013). Vücut ağırlık merkezinin dikey izdüşümünün destek yüzeyi içerisinde olması dengenin sürdürülebilmesi için şarttır (Erkmen, 2006).

2.7.1. Vücut Ağırlık Merkezi

Kütle merkezi vücut ağırlığının eşit olarak dağıtıldığı nokta olarak adlandırılır. Ağırlık merkezi ise yerçekimi kuvvetinin etkilediği kütle merkezi olarak adlandırılır (Gönener, 2016). Denge ve stabilitenin iyi sağlanması ağırlık merkezinin destek yüzeyinin merkezine olan yakınlığıyla doğru orantılıdır. Her bir vücut parçasının ağırlık merkezinin ortalamasını bulmak suretiyle belirlenen toplam vücut ağırlığının merkezinde bir nokta olarak tanımlanır. Vücudun tüm kuvvetlere karşı kendini ayarlayabilmesi için dengede olması gerekir (Karakoç, 2014).

2.7.2. Yerçekimi Merkezi (Gravite Merkezi)

Kuvvetlerin ve momentlerin toplamının sıfır olduğu kütlelerin içindeki hayali noktaya yer çekimi merkezi denir ve dünya üzerindeki her kütlede mevcuttur. Vücut ağırlık merkezinin dikey izdüşümüne genelde yerçekimi merkezi denir (Gürkan, 2013). Dünya üzerindeki bütün kütleler bir yer çekimi merkezine sahiptir. Yer çekimi merkezi geometrik cisimlerde nesnenin tam ortası olarak belirtilmiştir. Simetrik olmayan cisimlerde ise yer çekimi merkezi sabit değildir ve harekete bağlı olarak değişmektedir (Gönener, 2016).

2.7.3. Destek Yüzeyi

Düz sabit bir yüzey üzerinde, vücudun ağırlığına ve yer çekimine bağlı olarak basıncı hissettiği düzleme dayanma yüzeyi denir. Dayanma yüzeyi alanı dengeyi doğrudan etkiler. Geniş bir dayanma yüzeyinde dengeyi sağlamak daha kolay, dar bir yüzeyde daha zordur (Gönener, 2016). Destek yüzeyi, hareketsiz bir duruş için düz ve sabit bir yüzeyde iki ayak ve yüzey arasındaki temas eden bölgeyi kapsayan alan olarak tanımlanmaktadır. Anatomik pozisyonda ayakta dururken, vücudun yerçekimi merkezi dayanma yüzeyine vertikal konumdadır ve yerçekimi merkezini hiç hareket ettirmeden tutmak olanaksızdır. Yerçekiminin etkisinden dolayı sürekli olarak düzeltmeler yapmak gerekir. Kişi, ayakta dururken postural dalgalanma yani hafif şekilde öne arkaya ve sağa sola doğru salınımlar yaparak dengesini sağlar. Kişinin bu postural salınımı, dayanma yüzeyi ve o anki diğer duyuşsal algılarıyla yakından ilişkilidir (Hatipoğlu, 2005; Erkmen, 2006).

2.8. İşitme Engellilerde Denge Becerisi

Hareket edebilme yeteneğinin temeli ayakta dik duruştur. Günlük yaşam etkinliklerinin kontrollü ve düzgün bir biçimde yapabilmek için hareket edebilme yeteneği ile denge yakından ilgilidir. İnsanların işlevsel olarak bağımsızlığı, vücudun sistemlerinin sağlıklı bir şekilde çalışması ile mümkündür. Böylece işitme engeli olan bireylerin bakımıyla ilgilenen sağlık çalışanlarının mutlaka denge durumlarını ayrıntılı olarak inceleyip, ona göre denge performanslarını artıracak tedavi metotları uygulamalıdır (Yağcı ve ark., 2004).

İşitme engelli bireylerde en önemli sorun, çevreden gelen uyarıların işitsel olarak algılayamadıkları için birbirleriyle bağlantılı olarak çalışan denge merkezlerinin

işlevsel yetersizliğidir. Bu yüzden görsel algılar, propioseptörler ve antigravite kasları sağlıklı çalışsa bile vestibüler sistem fonksiyonlarının olmaması statik ve dinamik koşullarda ayakta durma dengesini tamamen olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda sonradan işitme kaybı oluşan bireylerde ise dışardan gelen işitsel sinyalleri belirli bir süre algıladıkları için vestibüler sistem ve denge yapıları arasındaki bağlantılarda işlev bozukluğu mevcuttur. Normal gelişim gösteren bireylerde ise bu yapıların tamamı son derece iyi gelişmiştir. Bazı çalışmalarda bireylerin spor yapma alışkanlıkları dikkate alınarak özellikle süreli denge testlerinde çalışmaya dahil edilen iki gruptan işitme engellilerde spor yapanların lehine anlamlı sonuçlar çıkmıştır. Sportif etkinliklerin işitme engeli bulunan çocukların fiziksel performans ve denge becerilerinin gelişiminde olumlu katkısı olduğu tespit edilmiştir. Sportif etkinliklerin, özellikle vestibüler koordinasyon yapılarının birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışabilme yeteneklerini arttırdığını literatürde birçok çalışmada görmek mümkündür (Butterfield, 1991; Short ve ark, 1999).

Özellikle işitme engelli çocuklarda yaş, cinsiyet, etiyoloji ve işitme kaybının derecesine bağlı olarak statik ve dinamik denge yeteneklerinin etkilenebileceği bildirilmiştir. Statik denge kayıplarının işitme engeli ağır olan çocuklarda daha yoğun yaşanmaktadır. Dolayısıyla da günlük yaşamını önemli düzeyde etkilemesi açısından üzerinde önemle durulan bir konu olmuştur (Short ve ark, 1999).

Eklem reseptörlerinden alınan uyarılar, eklem anlık hareketlerini düzenli olarak merkezi sinir sistemine taşır. Yani hareketin hangi eklem reseptörünü ne biçimde uyardığı belirlenerek eklem ne ölçüde hareket ettiği beyin tarafından algılanır (Kunduracıoğlu, 1999). Bu reseptörlerden alınan uyarılar ile günlük hayat ve spor esnasında kişinin koordinasyon durumu düzenlenir, yapılması düşünülen hareketlerle uygulanan hareketler arasında uyumsuzluk varsa santral sinir sisteminde düzeltmeler meydana gelir ve zamanla hareket becerisi daha üst düzeye taşınabilir. Bu sayede hareketlerin daha yumuşak ve daha hızlı yapımı sağlanabilir (Kunduracıoğlu, 1999).

Vestibüler sistemin dengeyi koruma fonksiyonu baş dik konuma yakınken son derece etkindir. Vücut dik konumdan hafifçe eğilirse, yarım derecelik bir denge bozukluğu bile algılanabilir. Vücut dikey konumundan giderek daha fazla uzaklaşırsa, vestibüler duyu yoluyla başın yönünü belirlemek giderek zayıflar. Kişi dik

durumdayken vestibuler duyarlılığın çok büyük olması, dikey dengenin korunması açısından son derece önemlidir.

Dengenin korunmasında görsel bilgi oldukça önemlidir. Vestibüler organın zarar görmesinden ve vücuttan gelen propriyoseptif bilginin çoğunun kaybindan sonra bile kişi dengenin korunması için görsel mekanizmaları hala etkinlikle kullanabilir. Vücudun hafif doğrusal veya dönme şeklindeki hareketi ile retinadaki görüntüyü ani olarak kaydırır. Bu bilgi denge merkezlerine aktarılır. Vestibüler organı zarar görmüş bazı bireylerde gözler açık olduğu ve bütün hareketler yavaşça yapıldığı sürece hemen hemen normal denge korunur. Fakat hareket hızlı yapılır veya gözler kapatılırsa denge hemen kaybolur (Guyton ve Hall, 2001).

Postural stabilite görsel, vestibuler ve propriyoseptif sistemlerden gelen uyarıların birleşmesi, uyum sağlaması ve organizasyonuyla sağlanmaktadır. Destek yüzeyinin sabit durumda iken dengenin sağlanması sırasında, mekanik somatosensoryel uyarılar önem kazanmaktadır. Farklı ve yeni durumlarla karşılaşıldığında ise görme daha fazla kullanılmakta veya destek yüzeyi uyarılarının olduğu yerde çok az yardımcı olmaktadır. Vestibuler uyarılar ise, somatosensoryel ve görsel uyarılar arasındaki karmaşıklıkta çözmede önemli role sahiptir (Nashner ve ark., 1982).

İşitme engelli çocuklara yapılan bir çalışmanın sonucunda dinamik ve statik denge reaksiyonlarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Azalmaların çoğunlukla semisirküler kanallar, utrikulus ve sakkulusun birleşmesi ile oluşan vestibüler organdaki bozukluklarla birlikte görülmektedir (Işık, 2013).

Denge yeteneğinin sporcuların performansı üzerinde ve sakatlıkları önlemede çok büyük rolü olduğu görülmektedir. Özel denge antrenmanı olmaksızın düzenli antrenman yapmanın ve sportif aktivitelere katılmanın denge yeteneğini değiştirip değiştirmediği net değildir (Hrysomallis, 2008).

2.9. Postür ve Postüral Kontrol Sistemleri

Postür temel olarak gerilme refleksi ile sağlanan ve yerçekimine karşı korunan vücut duruşunu ifade etmektedir (Günay, 1999).

İnsan erekt, bipedal postüre sahiptir. Bunun sayesinde elleri serbest, gözleri de yerden daha yüksektedir. Fakat vertebra ve alt ekstremitelerine daha fazla yük biner (Sucan, 2005). Herhangi bir anda vücut öğelerinin göreceli dizilimi olan postür, o anda çeşitli eklemlerde pozisyonların karmaşık bir ilişkisinden oluşur. Bir eklemin

pozisyonu, diğer eklemlerin pozisyonları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Normal postürde iskelet, vücudun destek yapılarını zedelenme ve deformasyondan koruyacak şekilde düzgün dizilmiştir, böylece eklemlere minimal yük biner (Magee, 1997).

Postürün düzenlenmesine omurilik, beyin ve serebral korteksi içeren birçok yapı iştirak eder (Ganong, 1995). Postür refleks yolla reseptör ve iç kulakta bulunan vesbübüler organdan gelen uyarılar ile sağlanmaktadır (Noyan, 1993).

Kısa bir süre ayakta duruşta, vücudun farklı bölgelerinde yapılan küçük hareketler normal dik postürü kontrol ederler (Nashner, 1985). Dengeli bir şekilde ayakta duruş esnasında, optimal pozisyon vücut ağırlık merkezi izdüşümünün, ayak tabanlarının destek sınırları içerisinde muhafaza edilmesi için gereklidir. Vücut media-lateral (M/L) salınımının en az olduğu durum, destek alanının en iyi olduğu yani ayaklar arasının açık olduğu durumdur. İyi bir destek alanı, yere karşı diagonal bir kuvvetle karşılaşır. Baş, omuzlar ve gövdenin üst kısmı kalça eklemlerinin üzerinde düzgün bir şekilde durmalı ve gövde dik hale getirilmelidir (Sucan, 2005).

Ayakta dengeli bir duruş pozisyonunun dışına çıkmak ya da duruş pozisyonunu değiştirmek için yeteneğe yani dengeye ihtiyaç vardır (Sucan, 2005). Postural aktivite, denge görevlerine özeldir ve ayakta duruş sırasında, sinir sistemi tarafından yapılan bilinçli kas aktivitelerine ihtiyaç yoktur (Enoka, 1994).

2.9.1. Duyusal Sistemler

Duyusal sistemin ana amacı, kendisiyle ve çevresindekilerle ilgili sisteme bilgi sağlamaktır. Bilgi, duyuşal reseptörlerden afferent sinirler yoluyla merkezi sinir sistemine iletilir. Duyusal reseptörler ısı, ışık, basınç ve ses gibi değişik enerji şekillerinden etkilenebilir (Enoka, 1994). Duyusal sistemler görsel sistem, vestibüler sistem ve proprioseptif sistem olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

Görsel Sistem

Görme fonksiyonu, destek alanında ortaya çıkabilecek çevresel değişimleri önceden algılama ve önlem alma olanağı sağladığından denge için çok önemlidir. Görme fonksiyonunun denge açısından en etkin biçimde kullanılabilmesi için baş-boyun diziliminin uygun olması gerekir. Görsel sistem, çevresel unsurlar, zemin özellikleri ve mesafe hakkında bilgi sağlar. Ayrıca vücut bileşenlerinin fonksiyonu, birbirleri ile ilişkisi ve gerekli hareket miktarı hakkında da bilgi verir. Hareket

zorlaştıkça ve hareket hızı yükseldikçe görme fonksiyonunun önemi artar (Sucan, 2005).

Görsel sistem, postural kontrol için çok önemlidir, fakat yokluğu diğer bilgi kaynakları tarafından telafi edilebilir. Görme, retina üzerinde yakın görüntü değişmesi hareketine temas ederek dengeyi etkiler, ayrıca postural kontrolde gerekli olan kas kasılmalarını da tetikler. Postural kontrolde görmenin gerekliliği, görsel keskinliğe, görsel zıtlığa, nesnelerin uzaklıklarına ve aydınlatmaya bağlıdır. Görsel sistem, dengeyi en iyi şekilde görsel alanın 2 metreden az olduğu durumlarda kontrol eder (Brandt ve ark, 1986).

Vestibüler aparey tamamen zarar gördükten, hatta vücuttan gelen proprioseptif bilgilerin çoğu kaybolduktan sonra bile, dengenin korunması için görsel mekanizma etkin biçimde kullanılabilir. Vestibüler apareyleri tamamen bozulmuş kişilerin gözleri açıkken hareketleri yavaş yaptıkları ancak dengelerini hemen hemen normal olarak korudukları görülmüştür. Fakat gözler kapanır ya da hızlı hareket yapılırsa denge derhal bozulur (Guyton, 1986).

Vestibüler Sistem

Denge mekanizması başlıca vestibüler apareyden gelen sinyallerle denetlenir. Vestibüler aparey denge ile ilgili durumlara duyarlı bir organ olup, kemik tüp, boşluklardan oluşan kemik labirent ile bunların içindeki membranöz yapılardan oluşan membranöz labirentten ibarettir. Apareyin fonksiyonel bölümünü membranöz yapı oluşturur. Membranöz labirent, duktus koklearis, üç semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulustan oluşmuştur. Duktus koklearis işitme organıdır, denge ile ilişkisi yoktur. Utrikulus, semisirküler kanallar ve sakkulus denge mekanizmasının birbirini tamamlayan parçalarıdır (Guyton, 1986).

Vestibüler sistem vücudun ya da çevrenin hareketi esnasında sabit görsel algılamayı sağlar. Semisirküler kanallar aracılığıyla açışal ivmelenme, utrikulus ve sakkulus aracılığıyla doğrusal ivmelenmeyi saptar. Uzaysal pozisyon, basın hareketi, doğrusal ve açışal ivmelenme hakkında bilgi sağlar. Santral bağlantılar, kas tonusunu özellikle antigravite kasların tonusunu etkileyerek, dengenin sağlanmasında önemli rol oynar. Serebral kortekse olan vestibüler projeksiyonlar rotasyonun algılanması ve vertikal oryantasyonu sağlar. Vestibüler refleksler (vestibulo-ocular, otolith, vestibulo-

spinal), baş hareketi sırasında gözler ve gövdeyi sabitleyerek dengeye katkıda bulunur (Sucan, 2005).

Semisirküler kanallar 0.2-10 Hz. aralığındaki sıklıklarda, hareketin hız değişimlerine duyarlı bir şekilde karşılık verirler. Bu yüzden hareketin başında ve sonunda aktiftirler. Diğer bir taraftan otholiths, çalışmalarda 5 Hz.den daha az, düşük sıklıklarla islenirler ve yerçekimi gibi çizgisel hızlanmanın bilgisini sağlarlar (Markham, 1987). Otholiths ve semisirküler kanallardan gelen bilgi beyindeki vestibüler sisteme aktarılır, ayrıca diğer duyuusal sistemlerden de bilgi alırlar. Vestibülo-ocular refleks basın dönüşüne zıt yönde göz hareketleri oluşturarak görüşü sabitleştirirken, vestibülo-spinal refleks başı ve vücudu sabitleştirir. Vestibüler sistemin, vücut oryantasyonunun algılanmasına katkı sağladığı ve postural kontrole dahil edildiği bilinmesine rağmen, vestibüler sistemin normal olarak kısa süreli ayakta duruş sırasında vücut salınımının algılanmasında önemli bir rol oynamadığı gözlenmiştir (Sucan, 2005).

Vestibüler sinir liflerinin birçoğu vestibüler çekirdeklerde sonlanır. Vestibüler aparey ve vestibüler çekirdekler ile serebellum arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Denge refleksleri vestibüler sinirlerden başlayarak, vestibüler çekirdekler ve serebellumdan geçer. Bu ikisi arasındaki çift yönlü ileti boyunca sinyaller, hem beyin sapının retiküler çekirdeklerine, hem de vestibülo-spinal ve retikülo-spinal traktuslardan medulla spinalise gönderirler. Medulla spinalise ulaşan sinyallerde antigravite kaslarının fasilitasyon ve inhibisyonu yardımıyla dengeyi otomatik olarak kontrol ederler (Guyton, 1986).

Proprioseptif Sistem

Periferik sinir sisteminin fonksiyonel bütünlüğü için, yeterli kas gücü ve dayanıklılığı, ekstremitelerin anatomik bütünlüğü ve simetrisi, eklem esnekliği, normal fizyolojik hareket açıklığı, normal tonus, normal proprioseptif kontrol ve taktil uyarı algılanması gereklidir. Proprioseptif kontrol deri, kas, tendon ve eklem reseptörlerinden önemli kinestetik bilgi sağlar. Statik veya dinamik eklem pozisyonu, eklem hareket açıklığı ve hareket süresi, eklemlere etkiyen kuvvetler, kas, tendon ve ligamentlerin boyları ve vücut komponentlerinin birbirlerine göre pozisyonu hakkında bilgi sağlar. Plantar kutanöz afferentlerden kaynaklanan taktil uyarılar özellikle zemindeki değişiklikleri algılamamızı sağlar (Akman ve Karataş, 2003).

Somatosensör sistem, proprioseptör ve ekstereseptörler tarafından vücut pozisyonuyla ilgili bilgi sağlar. Proprioseptif reseptörler kaslarda, tendonlarda ve eklemlerde yer alırlar ve duruş esnasında ayrı ayrı kaslar ile ilgili bilgi verirler. Proprioseptörler, kas içiği, golgi tendon organı ve eklem reseptörleridir (Sucan, 2005). Ekstereseptif bilgi, ayak tabanındaki proprioseptörlerin üç farklı tipinden oluşur. Ekstereseptif reseptörler deri ile ilgili ve deri altındaki dokularda yer alırlar (McComas, 1990). Deri ile ilgili reseptörlerin en önemlileri, Meissner Corpuscles ve Merkel Disk deri yüzeyine daha yakın yerde bulunurken, Ruffini sonu ve Pacinian Corpuscles deride daha derin yerde bulunurlar (Sucan, 2005).

Eklem kapsüllerindeki reseptörler birbirleriyle ilişkili vücudun kısımlarının duruşları ve hareketleri ile ilgili bilgi verirken, postural kontroldeki rolleri henüz tam olarak tanımlanmamıştır. Kas içikçikleri, kas uzunluğu ve gerilimindeki değişimler hakkında bilgi verirler ve tüm kası gererek hareket edebilirler (Sucan, 2005). Proprioseptörler vücut salınımını ortaya çıkarırlar. Mekanoseptörler ise her ikisinin deri içerisindeki yerini ve hızını belirleyebilir (Magnusson ve ark., 1990).

Postural kontrol için, proprioseptörler duruş sırasında bazı gerekli inputlar alır. Bunlardan ilki ayak bileği eklemlerinden gelen bilgidir. Çünkü, ayakbileği eklemi etrafındaki güçle sonuçlanan, yerçekimi merkezinin hareketi tarafından etkilenir (Sucan, 2005). Dengenin kontrolünde ayak bileği ve ayaktaki proprioseptörler de önemlidir (Akman ve Karataş, 2003). Ayak tabanından gelen basınç duyuları, ağırlığın iki ayağa eşit olarak dağılıp dağılmadığını ve ağırlığın ayağa göre önde mi yoksa arkada mı olduğunu haber verir (Guyton, 1986). İkincisi, boyun kaslarından gelen bilgi, gövdeyle bağlantılı bas hareketleriyle ilgili önemli bilgiler verir (Spirduso, 1995). Dengenin korunması için en önemli proprioseptif bilgi boyundaki eklem reseptörlerinden gelir. Boynun bir yöne eğilmesiyle baş bir tarafa eğilirse, boyun proprioseptörlerinden gelen impulslar, vestibüler apareyin kişiye denge bozukluğunu haber vermesini engeller. Bunu, vestibüler apareyden gelen impulslara tam zıt sinyaller göndererek sağlar. Ancak, vücut bir bütün olarak yana eğildiğinde boyun proprioseptörlerinden gelen impulslar vestibüler apareyden gelenlere zıt düşmez, böylece kişi denge durumundaki değişikliği algılar (Guyton, 1986).

Vestibüler apareyin haraplanması durumunda boynun eğilmesiyle derhal, boyun refleksleri adı verilen kas refleksleri devreye girer. Dengenin yalnız basta değil

bütün vücutta korunması gerekli olduğundan, vestibüler ve boyun reflekslerinin zıt yönde çalışmaları gerekir. Aksi halde, boyunun her eğilişinde denge kaybedilecektir (Guyton, 1986). Üçüncü olarak da göz kasları, baş ile ilişkisi olan gözlerin duruşu hakkında bilgi verir (Spirduso, 1995).

2.9.2. İskelet ve Kas Sistemi

İnsan vücudunun günlük hayattaki tüm aktiviteleri değişen oranlarda denge gerektirir ve direkt ya da indirekt tüm iskelet kaslarını ilgilendirir. İskelet sistemi, koordine kas aktivitesi olmadan yerçekimine karşı dik duramaz ve hareket edemez. Gövdenin her türlü hareketine ekstremiteler kasları uyum sağlar ve eslik eder. Benzer şekilde ekstremitelerin hareketine gövde kasları özellikle stabilite yönünden eslik eder ve uyum sağlar (Akman ve Karataş, 2003).

Baldır kaslarının ilk vücut hareketleri sırasındaki postural kontrolü sağlamak için hareket ettirilmesine rağmen, boyun kasları, hamstringler, soleus ve supraspinalis gibi ana postural kasların ortak hareketi bir düzende meydana gelir. Bunların dışında, bazı kaslar hem farklı latensli zamanlarda yansıtıcı refleksif kasları, hem de vücut duruşunu dengelemek için istemli hareketlerin üretimine katılırlar. Her kas gerilmesinde, kas ve tendonlardaki proprioseptif reseptörler, postural kontrol sisteminin ana mekanizmasına kas genişliğindeki değişimi bildirirler (Sucan, 2005).

Hareketler gerçekleştirilirken koordinasyonun sağlanması için merkezi sinir sistemine sürekli bir bilgi akışı olur. Hareketlerle ve vücut pozisyonu ile ilgili bu duyuşsal bilgi akışı geri bildirim mekanizması ile gerçekleşir ve propriosepsiyon olarak adlandırılır (Spirduso, 1995).

Kasta temelde iki reseptör bulunur; kas içiği ve golgi tendon organı. Kas içiği, kasın uzunluğu hakkındaki bilgileri algılar. Kas içiğinin her iki ucu kas tendonuna bağlıdır ve ortası spiral bir şekilde sinir uçları ile sarılmıştır. Gerilmelere karşı duyarlı olan kas içiği, durumu merkezi sinir sistemine bildirir. Kasın gerilmesini algılayan golgi tendon organı, kas lifleri arasında yer alan bağ dokuda bulunur. Golgi tendon organı, kasın kasılması ile kas ve tendonda meydana gelen gerilme derecesini merkezi sinir sistemine iletir. Golgi tendon organı kası aşırı yüklenmelere karşı koruyucu bir rol oynar. Kas içiği ise kasılmayı kolaylaştırır (Sucan, 2005).

Postural kontrol, ortak kas hareketlerine ihtiyaç duyar (Sucan, 2005). Kaslar postural kontrolde eklemlerle ortak hareket ettiği için ayak bileği, diz ve kalça

eklemlerinin önemi büyüktür (Winter ve ark., 1998). Özellikle kalçada iliofemoral bağ, dizde arka oblik bağ ve eklem kapsülü pasif stabilite sağlar (Yalçın ve Özaras, 2001). Pasif kasılma kontrol modeli, ayak bileği stratejisine göre postural kontrolde uygun kas kasılmasının biçimini sınırlayan merkezi sinir sisteminin bir sonucu olarak, kısa bir süre ayakta duruş sırasında sabit olmayan mekanik sistemi sabitleştirir (Winter ve ark., 1998). Bununla birlikte kaslar ve ayak tabanlarındaki reseptörlerin, ayakta dengeli duruşta postural stabiliteye etkisi olduğu açıklanmıştır (Sucan, 2005).

2.9.3. Merkezi Sinir Sistemi

İskelet kaslarının hareketleri sırasında kas gruplarının koordine edilmesi ve hareketin amacına uygun biçimde yapılabilmesi, merkezi sinir sistemi (MSS)'ne ve sinirsel merkezlere bağlıdır. İstem dışı yapılan refleks hareketlerin omurilik düzeyinde gerçekleştiği bilinmektedir. Daha karmaşık becerilerin ve hareketlerin yapılması için ise beyin gibi yüksek merkezler devreye girmektedir. Omurilikteki alt nöronlar kasılmayı oluştururken, beyindeki üst nöronlar ise kasılmaların sırasını ve düzenini programlar (Sucan, 2005).

Kas hareketlerinin sinirsel kontrolünden sorumlu merkezler motor merkezler olarak adlandırılırlar ve merkezi sinir sisteminin her bölgesinde, beyin korteksinden omuriliğe kadar olan bölgelerde bulunurlar (Noyan, 1993).

Motor sistemler hiyerarşik olarak organize edilmiştir. Motor nöronlar, tüm motor aktiviteler için ortak son yoldur. Motor sistemlerin kontrolü motor nöron aktivitesinin kontrolü esasına dayanır. Hareketlerin yapı taşını motor nöron, kas sinir kavşağı ve kas liflerinin beraberce oluşturduğu motor ünite oluşturur. Motor kontrol, motor ünite üzerine etkiyen tüm sinirsel inputları içerir ve santral ve periferik sinir sistemlerinin ortak fonksiyonudur. Motor kontrol denge için esastır. Spinal kord, santral sinir sistemi organizasyonunun en alt seviyesindedir (Akman ve Karataş, 2003).

Omurilik ve beyinden oluşan merkezi sinir sisteminin bazı bölümleri, postür kontrolünde rol oynar. Kortikal nöronlara alınan sinyaller spinal kord, bazal ganglia, serebellum, parietal ve frontal korteksin ön tarafından bilgiyi aktaran thalamik çekirdekten esas olarak gelir. Statik duruştaki bir bozulmada ilk ve en hızlı cevap spinal refleksler tarafından tetiklenir (Allum ve Keshner, 1986). Merkezi sinir sistemi içerisindeki uyarılmalar, nöronların üzerindeki afferent liflerden oluşan sinapsla iletilir.

Fakat inhibe eden sinapslar özel mediators ara nöronlar kullanırlar (Pierrot-Deseilligny, 1983).

Serebral korteks motor kontrolün en üst seviyesidir. Tüm subkortikal yapılarla, sensoriyal korteksle, serebellumla ve kendi içinde karmaşık bağlantılar içerir. Beyin sapı ve spinal kordta yer alan motor nöron aktivitesini direkt veya indirekt olarak modüle eder. Bu yapıların tamamı hareketlerin koordinasyonu, postür ve otomatik hareketlerin koordinasyonunda görev yaparlar (Akman ve Karataş, 2003).

Dengeli bir duruş için gerekli olan isteğe bağlı hareketler beyin tarafından planlanır. Verilen emirler pramidal ve ekstrapramidal sistemler aracılığıyla kaslara gönderilir. Pramidal hücreler, premotor ve parietal korteksle bağlantılarıyla dengeli bir duruş için gerekli olan segmental reflektör ve isteğe bağlı hareketleri kontrol eden spinal motor nöronlara ve ara nöronlara bilgiyi iletirler. Kortikal motor alanlarının çıktısı aynı zamanda bazal gangliaya, serebellum ve kırmızı çekirdeğe yansımayı dahil ederler (Sucan, 2005).

Serebellum, postür ve hareketlerin kontrolünde, özellikle motor öğrenmede önemlidir. Hareketlerin hızı, genişliği, kuvvet ve yönünü kontrol eder. Diğer santral sinir sistemi yapılarıyla bağlantılıdır. Vestibulo-serebellum denge ve göz hareketlerini düzenler. Spino-serebellum gövde ve ekstremiteler hareketlerini düzenler, desenden motor sistemi modüle eder. Serebro-serebellum ise hareketlerin planlanması ve aktivite için duyuşsal bilginin değerlendirilmesinde ve kortikal motor programların düzenlenmesinde görev alır (Akman ve Karataş, 2003). Ekstrapramidal sistemin büyük parçasını oluşturan bazal ganglia, substantia nigra ve subthalamik çekirdekten oluşmuştur. Bunlar da, caudate çekirdek, putamen ve globus pallidus isimli üç nükleer gurupla bağlantılıdır (Sucan, 2005).

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması, uygulama ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma; deney gruplarıyla, denge becerisinin geliştirilmesine yönelik olarak çalışılan BOSU egzersizleri ve çalışma-kontrol gruplarına uygulanan ön test-son test ölçümlerine dayanan deneysel bir çalışmadır.

3.2. Evren ve Örneklem

3.2.1. Evren

Araştırmanın evrenini, Samsun ili ilk ve ortaokullarındaki işitme engelli öğrenciler oluşturmaktadır.

3.2.2. Örneklem

Karakoç (2014) tarafından yapılan “İşitme engelli judocularda sekiz haftalık denge ve koordinasyon antrenmanlarının performans üzerine etkileri” isimli çalışma dikkate alındığında; denge parametresi için etki büyüklüğü 0,592, alfa=0,05 ve güç=0,80 alınarak gerekli olan minimum örnek sayısı grup başına 20 olarak belirlenmiştir. Örnek büyüklüğünü hesaplamak için G*Power 3.1.9.2 istatistik programı ve t tests - Means: Difference between two dependent means (matched pairs) modülü kullanılmıştır.

Örneklem grubunu Samsun Ondokuz Mayıs İşitme Engelliler İlk ve Ortaokulu’ndaki eğitimlerine devam eden 7-12 yaş (7 ve 12 dahil) arası 40 işitme engelli öğrenci (20 çalışma, 20 kontrol grubu) oluşturmaktadır. Örneklem tamamı orta derecede işitme kaybına sahiptir. Yaş ortalaması çalışma grubu için $9,45 \pm 1,849$, kontrol grubu için $10,55 \pm 1,572$ yıldır.

Çalışmaya başlamadan önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 2017/403 karar numarası ile izin alınmıştır (Ek1). Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.YDS.1904.18.002 proje kodu ile Bilimsel Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. İzokinetik Denge Testi

Araştırmada veri toplama amacıyla statik ve dinamik denge ölçümleri için Prokin TecnoBody izokinetik denge ölçüm aleti kullanılmıştır. Bu cihaz ile denge ölçümlerinde objektif olarak ölçülebilir veriler sağlanır. Sistemin havalı pistonlu servo motorlarla çalışan hareketli denge platformu her yöne doğru 15 derecelik bir çalışma açısıyla ölçüm yapabilmektedir. Sonuçlar cihazın üzerinde bulunan ekrandan canlı olarak takip edilmekte ve kaydedilmektedir. Dinamik denge ölçümünde, havalı piston ayarları değiştirilerek, istenilen zorluk düzeyine ayarlanabilmektedir.



Şekil 2. TecnoBody PK-252 izokinetik denge sistemi ölçüm aleti

Sistem dünyadaki önemli izokinetik denge sistemlerinden biridir. Bu özelliği sayesinde hareketli platformun dengesi, platformun her noktasında kişinin ağırlığı ve stabil olmama katsayısına otomatik olarak ayarlanır. Platform her bireye aynı direnci uygulamadığı için her kişi kendi ağırlığına göre direnç uygulayan bir platformda ölçüm yapar. Otomatik motor kilitleme fonksiyonu sayesinde sistem anında dinamik ölçümden statik ölçüme geçer (Rabuffetti ve Crenna, 2004).

Denekler spor kıyafetleriyle 5'er dakika ısınma ve esneme hareketleri yaptıktan sonra teste alınmıştır. İşitme engelliler öğretmeni tarafından tüm öğrencilere test anlatılıp uygulama gösterilmiş ve teste başlanmıştır. Statik denge testi çift bacak duruş pozisyonunda sırasıyla gözler açık ve gözler kapalı, tek ayak sağ ve sol olarak uygulanmıştır. Dinamik denge testi ise; çift bacak duruş pozisyonunda uygulanmıştır.

Denekler yaklaşık 1-2 dakika denge platformunda deneme yaptıktan sonra göğüse bağlanan gövde sensörü ile uygulamaya başlanmış ve test serileri arasında yaklaşık 1 dakika dinlenme verilmiştir. Denekler statik testler sırasında kollarından herhangi bir destek almamaları konusunda uyarılmıştır. Bu pozisyon ile kolların dengeye olan etkisini ve kişinin destek rayına temas ile testi yanıltma şansını azaltması planlanmıştır. Dinamik test süresince destek rayını kullanmanın önemi vurgulanmıştır. Test süresince, üst gövde hareketlerinin en aza indirilmesi ve sadece bacakların kullanılarak testin tamamlanması gerektiği deneklere anlatılmıştır. Eğer deneğin ölçüm süresince dengesini devam ettiremediği, çevresel etkenler ya da elleri veya ayağı ile alete dokunduğu gözlemlenirse ölçüm iptal edilip, test tekrarlanmıştır.

3.3.2. Statik Denge Ölçümleri

Statik test, sabit platformda çift ayak üzerinde duruş pozisyonunda gözler açık ve gözler kapalı olarak, tek ayak pozisyonunda dominant ve nondominant ayak olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Çift ayak statik test

Çift bacak testte optimum pozisyon, ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları gösterilen platformun x ve y eksenini üzerindeki çizgiler referans alınarak, orijin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde belirlenmiştir. Toplam 30 saniye süren test süresince pozisyonun korunması istenmiş ve deneğin pozisyonunu ekrandan takip etmesi sağlanmıştır. Tek ayak testte ise orijin noktasına tek ayak ortalamaya duracak şekilde belirlenmiştir. Denekten önündeki sabit bir noktaya bakması istenmiştir. Statik testler sırasında deneklerden kollarından herhangi bir destek almamaları istenilmiştir. Bu pozisyon ile kolların dengeye olan etkisini ve kişinin destek rayına temas ile testi yanıltma şansını azaltması planlanmıştır. Denekler yaklaşık 2-3 dk. denge platformunda deneme yaptıktan sonra göğse bağlanan gövde sensörü ile testlere başlanmış ve test serileri arasında yaklaşık 1 dk. dinlenme verilmiştir. Denge sağlandıktan sonra test başlatılmıştır. Test bilgisayar klavyesinde bulunan başlat düğmesine basılarak başlatılmış ve test süresi sonunda otomatik olarak bilgisayar tarafından sonlandırılmıştır. Statik test sonuçlarını gösteren bilgisayar çıktısı kaydedilmiştir. Görülen çizgiler, deneğin statik denge ölçümü sırasında dengesini sağlamak için yaptığı salınımları göstermektedir. Sunulan çalışmada; denge performansını belirlemek için kullanılan cihazda, sonucun değerlendirilmesinde, cihazın üstünde yer alan platformdaki hayali x ve y eksenini üzerinde yapılan hareketler kıstas alınmaktadır. Bu eksenlerin kesişim noktasında yer alan 0 (sıfır) noktasına yakın olma durumu, denge performansının iyi olduğu anlamına gelmektedir.

Ayrıca statik denge ölçümleri sonrası oluşan veriler ve birimleri aşağıdadır;

Statik Denge Değerleri;

- Ortalama Ağırlık Merkezi X (Average C.o.P X.)
- Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y.)
- Öne – Arkaya standart sapma (Forward – Backward Standard Deviation.)
- Sağa - Sola standart sapma (Medium – Lateral Standard Deviation.)
- Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s). (Average Forward – Backward Speed)
- Ortalama Sağa - Sola Hız (mm/s). (Average Medium – Lateral Speed)
- Kullanılan Alan (mm²). (Ellipse Area)
- Kullanılan Çevre (mm). (Perimeter)

Bu veriler içerisinde, her bir bireyin statik denge skoru elde edilmiştir. Denge skoru büyüdükçe bireyin dengesi kötü, skor küçüldükçe dengesi iyi varsayılmıştır.

3.3.3. Dinamik Denge Ölçümleri

Dinamik test, çift ayak duruş pozisyonunda uygulanmıştır. Optimum pozisyon, statik testte olduğu gibi ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları x ve y eksenini üzerindeki çizgiler esas alınarak, orjin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde belirlenmiştir. Stabilometrenin basınç seviyesi bu test için 5 (50 üzerinden) zorluk derecesine göre ayarlanmıştır. Ekranda bulunan daire şeklindeki rota izlenerek platformun 60 saniyelik süre içerisinde, saat yönünde 5 tur döndürülerek test tamamlanmıştır. Geçerli olan zaman sınırında testi tamamlayamayan bireyin o ana kadar ki performansı test sonucu olarak kabul edilmiştir (Gökmen, 2013).

3.3.3. Dinamik Denge Değerleri

- Stabilite göstergesi (°) (Stabilite Index)
- Ortalama takip hatası (%) (Average Track Error)
- Ortalama kuvvet varyansı (kg) (Average Force Variance)
- Gövdenin toplam standart sapması (Trunk Total Standart Deviation)
- Gövdenin ileri-geri standart sapması (Trunk Backward-Forward Standart Deviation)
- Gövdenin ortaya-yana standart sapması (Trunk Medium-Lateral Standart Deviation)

Bu veriler içerisinde, her bir bireyin dinamik denge skoru elde edilmiştir. Denge skoru büyüdükçe bireyin dengesi kötü, skor küçüldükçe dengesi iyi varsayılmıştır (Gökmen, 2013).

3.3.4. BOSU

BOSU (Both Sides Up), vücudun hem sağ hem de sol bölgesinin kullanılabilmesini ifade eden her iki yönde hareket anlamında 'both sides up' kelimelerinin kısaltmasıdır. BOSU sportif ve rekreasyonel aktif nüfusun denge eğitimi için tasarlanmış bir alettir. BOSU'nun tasarımı yarıya bölünmüş bir İsviçre topunu andıran şişirilebilir kauçuk bir mesane ile entegre edilmiş sağlam bir plastik taban şeklindedir. BOSU, sabit zeminde stabil olmayan sert bir yüzeye sahiptir. Farklı denge eğitimleri için, düz platform tarafı da kullanılabilir (Şekil 4). Ayrıca, kullanıcı sadece dikey pozisyonunu korurken değil, aynı zamanda yatay konumda olduğunda da stabilitesini geliştirmek için tasarlanmıştır (Yaggie ve Campbell, 2006).



Şekil 4. Egzersizde kullanılan BOSU

Denge odaklı çalışmalar ile karın bölgesi güçlendirilebilir, denge, dayanıklılık ve esneklik artırılabilir. Bu spor aleti denge, fonksiyonel ve spesifik spor egzersizleri için ilk olarak sağlık sektöründe gelişmiştir. Fakat günümüzde kadınlar arasında vazgeçilmez egzersizlerin başını çekmektedir. BOSU egzersizleri vücuttaki kan dolaşımının hızlanmasına katkı sağlar. Ayrıca vücutta yağ yakımı, kan dolaşımı, kilo verme, kilo alma ve kas gelişiminin sağlanmasında da etkilidir (Türk, 2016).

3.3.5. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu deneklere ait bazı bilgilere ulaşabilmek için geliştirilmiştir. Daha sonra bu bilgiler araştırma kapsamında kullanılmıştır. Kişisel bilgi formu 2 değişkenden oluşturulmuştur. Bunlar: cinsiyet ve yaş şeklinde yer almaktadır.

3.4. Uygulama

Araştırmaya dahil edilen işitme engelli çocukların bulunduğu okulda çalışma yapılabilmesi için Samsun İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden İzin Yazısı alındı (Ek:1).

Ondokuz Mayıs İşitme Engelliler İlk ve Ortaokulu'nda eğitimlerine devam etmekte olan 47 çocuk arasından rastgele 20'şer kişilik deney ve kontrol grupları oluşturuldu. Deneklerin odyogram sonuçlarını gösteren belge örnekleri (Ek:2) ve kişisel bilgi formlarındaki bilgiler, okul idaresi ve öğretmenlerin yardımıyla alındı.

İşitme engelli çocuklar yaş itibari ile kendileri gönüllü olarak katılım sağlamaya karar veremedikleri için ailelerinden çocuklarının çalışmaya katılmaları için gönüllülük esasına dayanarak izinleri alınmıştır (Ek:3). Tüm denekler statik ve dinamik denge ölçümü için "İzokinetik Denge Testi" ön-test uygulamasına alındı. Literatürdeki araştırmalar ile tutarlı olması için, katılımcının doğal olarak bir topu tekmelemek için

kullandığı bacak baskın olarak tanımlandı (Alonso ve ark., 2011; Knight ve Weimar, 2011) ve her iki grup için de dominant bacağın sağ bacak olduğu belirlendi. Testler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi performans laboratuvarında gerçekleştirildi. Test için denekler bilgilendirildi ve test prosedürlerine uygun olarak ölçümler yapıldı. Öntest ölçümleri 09.30 ile 14.30 saatleri arasında tamamlandı.

BOSU egzersizleri denge becerisinin gelişimine yönelik olarak işitme engelli çocuklara uygun bir şekilde tasarlandı. BOSU egzersizleri; 12 hafta boyunca, haftada 3 gün ve 25 dakikalık programlar olarak uygulandı (Toplam 15 saat). Programda kullanılan egzersizler literatürde yer verilen alıştırmalarla tutarlı aktiviteler içermektedir (Myer ve ark, 2006; Yaggie ve Campbell, 2006; Laudner ve Koschnitzky, 2010). Her bir uygulama günü için “BOSU Egzersizleri Çalışma Planı” hazırlandı. 25 dakika süren her bir antrenman periyodu ek 5’deki şekilde uygulanmıştır.

BOSU egzersizleri Ondokuz Mayıs İşitme Engelliler ilk ve ortaokulu spor salonunda 13.10-14.30 saatleri arasında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grupları ile bu süre boyunca herhangi bir çalışma yapılmamış, kontrol grubu, okullarındaki beden eğitimi derslerine devam etmişlerdir. BOSU egzersizleri tamamlandıktan hemen sonra deney ve kontrol grubunu oluşturan tüm çocuklar son-test ölçümlerine alınmıştır.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmada elde edilen verilere öncelikli olarak normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarını kontrol etmek için sırası ile Shapiro Wilk ve Levene Testleri uygulanmıştır ($P>0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında incelenen özellikler (statik ve dinamik denge ölçümleri) açısından fark olup olmadığını belirlemek için Student t-test uygulanmıştır. Çalışma ve kontrol grupları için ayrı ayrı ön test-son test denge ölçümleri arası farklılıklar ise eşli karşılaştırma (paired sample t-test) ile test edilmiştir. Son olarak da çalışma ve kontrol gruplarının aynı anda ön test-son test statik denge ölçümleri arası farklılıklar ise tekrarlanan ölçümlü varyans analizi ile belirlenmiştir. Analiz aşamasında tüm Ortalama Ağırlık Merkezi X ve Ortalama Ağırlık Merkezi Y ölçümlerinin genel yorumlanmasında iyiden kötüye gitme durumu için bu verilerin 0’den eksi veya artı sonsuza yaklaşması şeklinde değerlendirilmektedir. Bu nedenle verilerin analiz aşamasına geçmeden önce tüm Ortalama Ağırlık Merkezi X ve

Ortalama Ağırlık Merkezi Y ölçümlerinin öncelikli olarak mutlak değerleri alınmış ve sonrasında uygun istatistik yöntem ile değerlendirilmiştir. Araştırmadaki parametrelere göre katılımcıların frekans ve yüzdelik dağılımları (normal-kötü-çok kötü) ile ilgili parametreler medyan ve çeyrekleri (Q1-Q3) dikkate alınarak hesaplanmıştır. Araştırma bulguları, n, ortalama ve standart sapma şeklinde verilmiş olup, sonuçlar $<0,05$ önem seviyesinde anlamlı kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 21.0 V. istatistik paket programında yapılmıştır.



4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen veriler aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan gözler açık statik denge ölçümleri

| | Gruplar | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---------------------------------------|---------|----|-------|-------|------|-------|------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 20 | 3,35 | 2,13 | -6 | 9 | 0,82 |
| | Kontrol | 20 | 3,55 | 3,44 | -12 | 8 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 20 | 19,05 | 12,30 | -47 | 25 | 0,59 |
| | Kontrol | 20 | 21,15 | 12,68 | -46 | 25 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 20 | 7,95 | 4,00 | 3 | 18 | 0,21 |
| | Kontrol | 20 | 9,70 | 5,23 | 3 | 21 | |
| Sağa - Sola standart sapma | Çalışma | 20 | 5,55 | 2,81 | 2 | 11 | 0,94 |
| | Kontrol | 20 | 5,50 | 3,00 | 2 | 14 | |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 20 | 15,25 | 5,84 | 7 | 32 | 0,32 |
| | Kontrol | 20 | 15,40 | 6,57 | 6 | 27 | |
| Ortalama Sağa Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 20 | 9,60 | 4,52 | 4 | 23 | 0,34 |
| | Kontrol | 20 | 10,60 | 4,97 | 5 | 20 | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 20 | 814,6 | 629,3 | 124 | 2403 | 0,49 |
| | Kontrol | 20 | 962,6 | 720,9 | 129 | 2392 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 20 | 602,3 | 184,5 | 316 | 1054 | 0,85 |
| | Kontrol | 20 | 614,4 | 233,4 | 269 | 909 | |

Tablo 2 'de çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan gözler açık statik denge ölçümleri karşılaştırılmış ve hiçbir özelliğe anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 3. Çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan gözler kapalı statik denge ölçümleri

| | Gruplar | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---------------------------------------|---------|----|-------|-------|------|-------|------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 20 | 4,70 | 5,16 | -3 | 20 | 0,27 |
| | Kontrol | 20 | 6,80 | 6,76 | -15 | 27 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 20 | 20,00 | 12,95 | -42 | 26 | 0,80 |
| | Kontrol | 20 | 21,00 | 14,23 | -46 | 32 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 20 | 7,00 | 2,92 | 3 | 13 | 0,47 |
| | Kontrol | 20 | 8,60 | 3,74 | 3 | 17 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 20 | 5,30 | 3,04 | 2 | 14 | 0,43 |
| | Kontrol | 20 | 6,90 | 4,26 | 2 | 19 | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 20 | 17,45 | 8,35 | 8 | 43 | 0,97 |
| | Kontrol | 20 | 18,40 | 8,01 | 7 | 35 | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 20 | 10,20 | 5,64 | 5 | 29 | 0,39 |
| | Kontrol | 20 | 13,05 | 6,56 | 5 | 30 | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 20 | 776,7 | 561,5 | 153 | 2285 | 0,29 |
| | Kontrol | 20 | 907,4 | 511,8 | 142 | 1829 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 20 | 689,3 | 324,6 | 331 | 1767 | 0,49 |
| | Kontrol | 20 | 760,3 | 330,3 | 315 | 1505 | |

Araştırmada incelenen özellikler için çalışma ve kontrol grupları arasında gözler kapalı öntest değerlendirme sonuçlarına göre hiçbir özellikte anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 3) ($p>0,05$). Bu durum çalışmanın başında araştırma gruplarının birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan dominant ayak statik denge ölçümleri

| | Gruplar | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---------------------------------------|---------|----|--------|-------|------|-------|-------------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X. | Çalışma | 17 | 6,29 | 5,30 | -4 | 19 | 0,43 |
| | Kontrol | 18 | 7,84 | 6,33 | -9 | 22 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 17 | 13,35 | 10,76 | -33 | 34 | 0,97 |
| | Kontrol | 18 | 13,47 | 11,72 | -40 | 30 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 17 | 13,76 | 7,55 | 5 | 35 | 0,40 |
| | Kontrol | 18 | 15,33 | 5,90 | 6 | 30 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 17 | 8,17 | 4,01 | 4 | 17 | 0,57 |
| | Kontrol | 18 | 7,88 | 3,77 | 4 | 20 | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 17 | 49,23 | 19,48 | 16 | 97 | 0,45 |
| | Kontrol | 18 | 51,88 | 23,73 | 24 | 98 | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 17 | 36,59 | 14,76 | 22 | 82 | 0,39 |
| | Kontrol | 18 | 36,50 | 18,12 | 16 | 80 | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 17 | 1335,2 | 553,1 | 369 | 2798 | 0,03 |
| | Kontrol | 18 | 1836,8 | 799,6 | 547 | 3099 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 17 | 1824,4 | 548,6 | 893 | 2819 | 0,99 |
| | Kontrol | 18 | 1821,8 | 660,0 | 1021 | 3506 | |

Tablo 4'e göre çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan dominant ayak statik denge ölçümlerinde yalnızca Kullanılan Alan özelliğinde anlamlı farklılık vardır (p=0,03).

Tablo 5. Çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan nondominant ayak statik denge ölçümleri

| | Gruplar | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---------------------------------------|---------|----|--------|--------|------|-------|------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 17 | 9,76 | 9,08 | -27 | 31 | 0,22 |
| | Kontrol | 18 | 6,53 | 6,48 | -21 | 0 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 17 | 12,82 | 8,26 | -31 | 21 | 0,88 |
| | Kontrol | 18 | 13,32 | 11,89 | -34 | 35 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 17 | 14,70 | 8,99 | 7 | 39 | 0,96 |
| | Kontrol | 18 | 16,05 | 11,21 | 8 | 57 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 17 | 8,94 | 3,68 | 4 | 17 | 0,83 |
| | Kontrol | 18 | 8,50 | 6,25 | 4 | 32 | |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 17 | 57,17 | 30,02 | 26 | 135 | 0,88 |
| | Kontrol | 18 | 53,61 | 40,28 | 25 | 201 | |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 17 | 38,64 | 9,546 | 26 | 56 | 0,11 |
| | Kontrol | 18 | 39,55 | 33,46 | 15 | 162 | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 17 | 1499,9 | 708,2 | 657 | 3439 | 0,29 |
| | Kontrol | 18 | 2021,5 | 1893,1 | 684 | 9244 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 17 | 2007,4 | 536,1 | 1231 | 2997 | 0,53 |
| | Kontrol | 18 | 1868,8 | 756,2 | 956 | 3921 | |

Çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan nondominant ayak statik denge ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 6. Çalışma ve kontrol grubu arasında ön testte alınan dinamik denge ölçümleri

| | Gruplar | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks | p |
|--|---------|----|-------|-------|------|-------|------|
| Stabilite göstergesi ° | Çalışma | 20 | 2,04 | 1,11 | 0,10 | 3,99 | 0,20 |
| | Kontrol | 20 | 2,13 | 1,80 | 0,37 | 7,50 | |
| Ortalama Takip Hatası % | Çalışma | 20 | 78,50 | 38,13 | 28 | 163 | 0,92 |
| | Kontrol | 20 | 62,10 | 33,82 | 21 | 116 | |
| Ortalama kuvvet varyansı (kg) | Çalışma | 20 | 1,36 | 2,18 | 0,40 | 10,50 | 0,48 |
| | Kontrol | 20 | 1,24 | 1,05 | 0,20 | 5,50 | |
| Gövdenin toplam standart sapması | Çalışma | 20 | 14,14 | 8,92 | 0,13 | 30,04 | 0,91 |
| | Kontrol | 20 | 16,35 | 8,50 | 0,12 | 30,04 | |
| Gövdenin ileri-geri standart sapması | Çalışma | 20 | 4,38 | 3,09 | 0,05 | 10,69 | 0,94 |
| | Kontrol | 20 | 4,99 | 3,26 | 0,04 | 12,17 | |
| Gövdenin ortaya-yana standart sapması | Çalışma | 20 | 13,16 | 8,82 | 0,11 | 30,00 | 0,90 |
| | Kontrol | 20 | 15,23 | 8,52 | 0,11 | 30,00 | |

Tablo 6’da incelenen özellikler için çalışma ve kontrol grupları arasında öntest dinamik denge sonuçlarına göre anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 7. Çalışma grubu gözler açık ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 20 | 3,35 | 2,13 | -6 | 9 | 0,88 |
| | Son test | 20 | 3,45 | 2,98 | -10 | 9 | |
| Merkezi X | Ön test | 20 | 19,05 | 12,30 | -47 | 25 | 0,01 |
| | Son test | 20 | 10,80 | 13,34 | -57 | 26 | |
| Öne–Arkaya standart sapma | Ön test | 20 | 7,95 | 4,00 | 3 | 18 | 0,25 |
| | Son test | 20 | 7,10 | 4,29 | 3 | 20 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Ön test | 20 | 5,55 | 2,81 | 2 | 11 | 0,07 |
| | Son test | 20 | 4,35 | 1,38 | 2 | 7 | |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Ön test | 20 | 15,25 | 5,84 | 7 | 32 | 0,17 |
| | Son test | 20 | 12,95 | 6,64 | 6 | 33 | |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Ön test | 20 | 9,60 | 4,52 | 4 | 23 | 0,55 |
| | Son test | 20 | 8,90 | 3,55 | 5 | 20 | |
| Kullanılan Alan (mm²) | Ön test | 20 | 814,6 | 629,3 | 124 | 2403 | 0,07 |
| | Son test | 20 | 588,2 | 471,5 | 118 | 1564 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Ön test | 20 | 602,3 | 184,5 | 316 | 1054 | 0,20 |
| | Son test | 20 | 535,7 | 174,4 | 288 | 960 | |

Tablo 7’de çalışma grubu için yapılan eşli karşılaştırma testi neticesinde ön test- son test ölçümleri açısından Ortalama Ağırlık Merkezi Y için anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,01$). Fakat Sağa-Sola standart sapma ve Kullanılan Alan değerlerinde anlamlı olmasa da yakın derecede iyileşme görülmüştür.

Tablo 8. Çalışma grubu gözler kapalı ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Ön test | 20 | 4,70 | 5,16 | -3 | 20 | 0,19 |
| | Son test | 20 | 6,15 | 5,12 | -10 | 17 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Ön test | 20 | 20,00 | 12,95 | -42 | 26 | 0,02 |
| | Son test | 20 | 12,30 | 9,12 | -34 | 18 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Ön test | 20 | 7,00 | 2,92 | 3 | 13 | 0,167 |
| | Son test | 20 | 8,05 | 2,68 | 5 | 16 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Ön test | 20 | 5,30 | 3,04 | 2 | 14 | 0,94 |
| | Son test | 20 | 5,35 | 1,95 | 3 | 10 | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Ön test | 20 | 17,45 | 8,35 | 8 | 43 | 0,84 |
| | Son test | 20 | 17,10 | 7,70 | 8 | 37 | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Ön test | 20 | 10,20 | 5,64 | 5 | 29 | 0,57 |
| | Son test | 20 | 9,65 | 2,88 | 5 | 16 | |
| Kullanılan Alan (mm²) | Ön test | 20 | 726,7 | 561,5 | 153 | 2285 | 0,60 |
| | Son test | 20 | 783,9 | 380,1 | 235 | 1469 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Ön test | 20 | 689,3 | 324,6 | 331 | 1767 | 0,72 |
| | Son test | 20 | 666,8 | 232,1 | 336 | 1181 | |

Tabloya göre çalışma grubu gözler kapalı ön test- son test ölçümleri arasında sadece Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,02$) özelliğinde anlamlı farklılık bulunmaktadır (Tablo 8).

Tablo 9. Çalışma grubu dominant ayak ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|--|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 17 | 6,29 | 5,30 | -4 | 19 | 0,97 |
| | Son test | 17 | 6,23 | 4,24 | -11 | 15 | |
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 17 | 13,35 | 10,76 | -33 | 34 | 0,47 |
| | Son test | 17 | 10,41 | 9,40 | -19 | 34 | |
| Öne-Arkaya | Ön test | 17 | 13,76 | 7,55 | 5 | 35 | 0,27 |
| | Son test | 17 | 11,11 | 4,34 | 7 | 20 | |
| Sağa-Sola standart | Ön test | 17 | 8,17 | 4,01 | 4 | 17 | 0,07 |
| | Son test | 17 | 6,18 | 2,62 | 4 | 14 | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Ön test | 17 | 49,23 | 19,48 | 16 | 97 | 0,03 |
| | Son test | 17 | 37,70 | 16,36 | 17 | 84 | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Ön test | 17 | 36,58 | 14,76 | 22 | 82 | 0,132 |
| | Son test | 17 | 29,58 | 9,86 | 14 | 46 | |
| Kullanılan Alan | Ön test | 17 | 1335,2 | 553,1 | 369 | 2798 | 0,45 |
| | Son test | 17 | 1181,7 | 681,4 | 564 | 2748 | |
| Kullanılan Çevre | Ön test | 17 | 1824,4 | 548,6 | 893 | 2819 | 0,06 |
| | Son test | 17 | 1522,7 | 451,1 | 919 | 2387 | |

Çalışma grubu dominant ayak ön test- son test ölçümleri açısından Ortalama İleri-Geri Hız ($p=0,03$), özelliğinde anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 10. Çalışma grubu nondominant ayak ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---------------------------------------|----------|----|--------|-------|------|-------|------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Ön test | 17 | 9,76 | 9,08 | -27 | 31 | 0,57 |
| | Son test | 17 | 8,18 | 7,01 | -24 | 8 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Ön test | 17 | 12,82 | 8,26 | -31 | 21 | 0,89 |
| | Son test | 17 | 12,29 | 12,54 | -51 | 19 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Ön test | 17 | 14,70 | 8,99 | 7 | 39 | 0,14 |
| | Son test | 17 | 10,94 | 3,47 | 7 | 19 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Ön test | 17 | 8,94 | 3,68 | 4 | 17 | 0,08 |
| | Son test | 17 | 6,52 | 3,20 | 3 | 17 | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Ön test | 17 | 57,17 | 30,02 | 26 | 135 | 0,04 |
| | Son test | 17 | 40,94 | 14,61 | 21 | 83 | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Ön test | 17 | 38,64 | 9,54 | 26 | 56 | 0,03 |
| | Son test | 17 | 31,17 | 9,46 | 11 | 48 | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Ön test | 17 | 1499,9 | 708,2 | 657 | 3439 | 0,04 |
| | Son test | 17 | 1121,1 | 464,7 | 557 | 2246 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Ön test | 17 | 2007,4 | 536,1 | 1231 | 2997 | 0,01 |
| | Son test | 17 | 1628,7 | 383,0 | 1021 | 2255 | |

Çalışma grubu ön test- son test ölçümleri nondominant ayak için Ortalama İleri- Geri Hız ($p=0,04$), Ortalama Sağa-Sola Hız ($p=0,03$), Kullanılan Alan ($0,04$) ve Kullanılan Çevre ($0,01$) özelliklerinde anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 10).

Tablo 11. Çalışma grubu ön test-son test dinamik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Max. | p |
|--|----------|----|-------|-------|------|-------|-------|
| Stabilite göstergesi ° | Ön test | 20 | 2,04 | 1,11 | 0,10 | 3,99 | 0,001 |
| | Son test | 20 | 1,22 | 0,64 | 0,00 | 2,45 | |
| Ortalama Takip Hatası % | Ön test | 20 | 78,50 | 38,13 | 28 | 163 | 0,001 |
| | Son test | 20 | 51,95 | 28,88 | 15 | 145 | |
| Ortalama kuvvet varyansı (kg) | Ön test | 20 | 1,36 | 2,18 | 0,40 | 10,5 | 0,12 |
| | Son test | 20 | 0,65 | 0,39 | 0,20 | 1,70 | |
| Gövdenin toplam standart sapması | Ön test | 20 | 14,14 | 8,92 | 0,13 | 30,04 | 0,01 |
| | Son test | 20 | 20,50 | 6,14 | 9,63 | 30,23 | |
| Gövdenin ileri-geri standart sapması | Ön test | 20 | 4,38 | 3,09 | 0,05 | 10,69 | 0,003 |
| | Son test | 20 | 7,70 | 3,72 | 3,23 | 17,79 | |
| Gövdenin ortaya-yana standart sapması | Ön test | 20 | 13,16 | 8,82 | 0,11 | 30,00 | 0,02 |
| | Son test | 20 | 18,59 | 6,21 | 9,07 | 29,69 | |

Tablo 11'e göre çalışma grubu ön test- son test dinamik denge ölçümleri açısından Stabilitate göstergesi ($p=0,001$), Ortalama Takip Hatası ($p=0,001$), Gövdenin toplam standart sapması ($p=0,01$), Gövdenin ileri-geri standart sapması ($p=0,003$) ve Gövdenin ortaya-yana standart sapması ($p=0,02$) özelliklerinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 12. Kontrol grubu gözler açık ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Ön test | 20 | 3,35 | 2,13 | -12 | 8 | 0,49 |
| | Son test | 20 | 3,45 | 2,98 | -9 | 8 | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Ön test | 20 | 21,15 | 12,68 | -46 | 25 | 0,001 |
| | Son test | 20 | 10,70 | 9,21 | -31 | 20 | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Ön test | 20 | 9,70 | 5,23 | 3 | 21 | 0,58 |
| | Son test | 20 | 9,05 | 4,57 | 3 | 17 | |
| Sağa-Sola standart sapma | Ön test | 20 | 5,50 | 3,00 | 2 | 14 | 0,54 |
| | Son test | 20 | 5,80 | 3,73 | 2 | 16 | |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Ön test | 20 | 15,40 | 6,57 | 6 | 27 | 0,53 |
| | Son test | 20 | 16,45 | 7,03 | 7 | 31 | |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Ön test | 20 | 10,60 | 4,97 | 5 | 20 | 0,18 |
| | Son test | 20 | 11,90 | 5,14 | 5 | 22 | |
| Kullanılan Alan (mm²) | Ön test | 20 | 962,6 | 720,9 | 129 | 2392 | 0,67 |
| | Son test | 20 | 1032,5 | 885,5 | 111 | 3789 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Ön test | 20 | 614,4 | 233,4 | 269 | 909 | 0,31 |
| | Son test | 20 | 665,6 | 227,6 | 322 | 962 | |

Tablo 12'de kontrol grubu gözler açık ön test- son test ölçümleri açısından Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,001$) için anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Tablo 13. Kontrol grubu gözler kapalı ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|-------------------------|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 20 | 6,80 | 6,76 | -15 | 27 | 0,07 |
| | Son test | 20 | 3,55 | 2,42 | -9 | 6 | |
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 20 | 21,10 | 14,23 | -46 | 32 | 0,26 |
| | Son test | 20 | 17,25 | 9,35 | -36 | 22 | |
| Öne-Arkaya | Ön test | 20 | 8,60 | 3,74 | 3 | 17 | 0,69 |
| | Son test | 20 | 8,95 | 3,99 | 3 | 17 | |
| Sağa-Sola | Ön test | 20 | 6,90 | 4,26 | 2 | 19 | 0,05 |
| | Son test | 20 | 5,75 | 4,14 | 2 | 20 | |
| Ortalama İleri- | Ön test | 20 | 18,40 | 8,01 | 7 | 35 | 0,53 |
| | Son test | 20 | 19,05 | 8,20 | 7 | 37 | |
| Ortalama Sağa- | Ön test | 20 | 13,05 | 6,56 | 5 | 30 | 0,36 |
| | Son test | 20 | 12,10 | 7,62 | 5 | 35 | |
| Kullanılan Alan | Ön test | 20 | 907,4 | 511,8 | 142 | 1829 | 0,91 |
| | Son test | 20 | 892,3 | 709,5 | 147 | 2955 | |
| Kullanılan Çevre | Ön test | 20 | 760,3 | 330,3 | 315 | 1505 | 0,94 |
| | Son test | 20 | 763,3 | 332,1 | 331 | 1483 | |

Tabloya göre kontrol grubu için yapılan gözler kapalı ön test-son test ölçümleri açısından Sağa-Sola standart sapma ($p=0,05$) özelliğinde anlamlı farklılık gözlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 14. Kontrol grubu dominant ayak ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|-------------------------|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 18 | 7,84 | 6,33 | -9 | 22 | 1,00 |
| | Son test | 18 | 7,84 | 7,61 | -1 | 28 | |
| Merkezi X | Ön test | 18 | 13,47 | 11,72 | -40 | 30 | 0,47 |
| | Son test | 18 | 11,05 | 11,15 | -46 | 22 | |
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 18 | 15,33 | 5,90 | 6 | 30 | 0,18 |
| | Son test | 18 | 13,77 | 4,78 | 6 | 22 | |
| Öne-Arkaya | Ön test | 18 | 7,88 | 3,77 | 4 | 20 | 0,93 |
| | Son test | 18 | 7,94 | 2,89 | 4 | 13 | |
| Sağa-Sola | Ön test | 18 | 51,88 | 23,73 | 24 | 98 | 0,73 |
| | Son test | 18 | 50,16 | 24,63 | 24 | 108 | |
| standart sapma | Ön test | 18 | 36,50 | 18,12 | 16 | 80 | 0,51 |
| | Son test | 18 | 34,11 | 11,18 | 19 | 56 | |
| Ortalama İleri- | Ön test | 18 | 1836,8 | 799,6 | 547 | 3099 | 0,92 |
| | Son test | 18 | 1854,9 | 838,5 | 482 | 3192 | |
| Geri Hız (mm/s) | Ön test | 18 | 1821,8 | 660,0 | 1021 | 3506 | 0,95 |
| | Son test | 18 | 1812,1 | 541,1 | 986 | 2866 | |
| Ortalama Sağa- | Ön test | 18 | 1836,8 | 799,6 | 547 | 3099 | 0,92 |
| | Son test | 18 | 1854,9 | 838,5 | 482 | 3192 | |
| Sola Hız (mm/s) | Ön test | 18 | 1821,8 | 660,0 | 1021 | 3506 | 0,95 |
| | Son test | 18 | 1812,1 | 541,1 | 986 | 2866 | |
| Kullanılan Alan | Ön test | 18 | 1836,8 | 799,6 | 547 | 3099 | 0,92 |
| | Son test | 18 | 1854,9 | 838,5 | 482 | 3192 | |
| (mm²) | Ön test | 18 | 1821,8 | 660,0 | 1021 | 3506 | 0,95 |
| | Son test | 18 | 1812,1 | 541,1 | 986 | 2866 | |
| Kullanılan Çevre | Ön test | 18 | 1821,8 | 660,0 | 1021 | 3506 | 0,95 |
| | Son test | 18 | 1812,1 | 541,1 | 986 | 2866 | |
| (mm) | Ön test | 18 | 1821,8 | 660,0 | 1021 | 3506 | 0,95 |
| | Son test | 18 | 1812,1 | 541,1 | 986 | 2866 | |

Tablo 14’de göre kontrol grubu dominant ayak ön test- son test ölçümleri açısından hiçbir parametrede anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 15. Kontrol grubu nondominant ayak ön test-son test statik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|--|-----------------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 18 | 6,53 | 6,48 | -21 | 0 | 0,90 |
| | Son test | 18 | 6,84 | 8,16 | -11 | 38 | |
| Ortalama Ağırlık | Ön test | 18 | 13,32 | 11,89 | -34 | 35 | 0,68 |
| | Merkezi Y | 18 | 15,42 | 18,33 | -36 | 77 | |
| Öne-Arkaya | Ön test | 18 | 16,05 | 11,21 | 8 | 57 | 0,48 |
| | standart sapma | 18 | 14,16 | 5,61 | 7 | 25 | |
| Sağa-Sola | Ön test | 18 | 8,50 | 6,25 | 4 | 32 | 0,75 |
| | standart sapma | 18 | 7,94 | 3,94 | 4 | 17 | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Ön test | 18 | 53,61 | 40,28 | 25 | 201 | 0,87 |
| | Son test | 18 | 51,94 | 29,48 | 23 | 147 | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Ön test | 18 | 39,55 | 33,46 | 15 | 162 | 0,54 |
| | Son test | 18 | 34,55 | 14,40 | 16 | 78 | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Ön test | 18 | 2021,5 | 1893,1 | 684 | 9244 | 0,51 |
| | Son test | 18 | 1731,1 | 887,7 | 465 | 3821 | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Ön test | 18 | 1868,8 | 756,2 | 956 | 3921 | 0,75 |
| | Son test | 18 | 1922,3 | 665,2 | 926 | 3359 | |

Tablo 15'te kontrol grubu nondominant ayak ön test- son test ölçümleri açısından hiçbir özelliğe anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 16. Kontrol grubu ön test-son test dinamik denge ölçümleri

| | | n | Ort. | S.S. | Min. | Maks. | p |
|---|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| Stabilite göstergesi ° | Ön test | 20 | 2,13 | 1,80 | 0,37 | 7,50 | 0,53 |
| | Son test | 20 | 2,53 | 2,34 | 0,20 | 7,50 | |
| Ortalama Takip Hatası % | Ön test | 20 | 62,10 | 33,82 | 21 | 116 | 0,79 |
| | Son test | 20 | 63,60 | 33,79 | 22 | 132 | |
| Ortalama kuvvet varyansı (kg) | Ön test | 20 | 1,24 | 1,05 | 0,20 | 5,00 | 0,67 |
| | Son test | 20 | 1,180 | 0,753 | 0,50 | 3,40 | |
| Gövdenin toplam standart sapması | Ön test | 20 | 16,35 | 8,50 | 0,12 | 30,04 | 0,86 |
| | Son test | 20 | 16,04 | 5,55 | 6,93 | 27,48 | |
| Gövdenin ileri-geri standart sapması | Ön test | 20 | 4,99 | 3,26 | 0,04 | 12,17 | 0,10 |
| | Son test | 20 | 6,72 | 3,72 | 1,57 | 14,02 | |
| Gövdenin ortaya-yana standart sapması | Ön test | 20 | 15,23 | 8,52 | 0,11 | 30,00 | 0,57 |
| | Son test | 20 | 14,23 | 5,19 | 6,58 | 24,68 | |

Tablo 16'ya göre kontrol grubu dinamik denge ön test- son test ölçümleri açısından herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 17. Çalışma ve kontrol grupları arasında zamana bağlı statik denge ölçümleri (gözler açık)

| | | Ön Test | | Son Test | | p | | |
|------------------------------------|---------|---------|-------|----------|-------|--------------|------|------------|
| | | Ort. | S.S. | Ort. | S.S. | Zaman | Grup | Zaman*Grup |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 3,35 | 2,13 | 3,45 | 2,98 | 0,62 | 0,78 | 0,51 |
| | Kontrol | 3,55 | 3,44 | 2,85 | 3,10 | | | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 19,05 | 12,30 | 10,80 | 13,34 | 0,001 | 0,76 | 0,56 |
| | Kontrol | 21,15 | 12,68 | 10,70 | 9,21 | | | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 7,950 | 4,00 | 7,100 | 4,291 | 0,28 | 0,15 | 0,88 |
| | Kontrol | 9,70 | 5,23 | 9,050 | 4,571 | | | |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 5,55 | 2,81 | 4,350 | 1,387 | 0,26 | 0,39 | 0,06 |
| | Kontrol | 5,50 | 3,00 | 5,800 | 3,736 | | | |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 15,25 | 5,84 | 12,95 | 6,645 | 0,59 | 0,29 | 0,16 |
| | Kontrol | 15,40 | 6,57 | 16,45 | 7,037 | | | |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 9,60 | 4,52 | 4,977 | 3,553 | 0,69 | 0,11 | 0,18 |
| | Kontrol | 10,60 | 4,97 | 11,90 | 5,149 | | | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 814,6 | 629,3 | 588,2 | 471,5 | 0,43 | 0,13 | 0,14 |
| | Kontrol | 962,6 | 720,9 | 1032,5 | 885,5 | | | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 602,3 | 184,5 | 535,7 | 174,4 | 0,83 | 0,20 | 0,10 |
| | Kontrol | 614,4 | 233,4 | 665,6 | 227,6 | | | |

Araştırmada hem çalışma hem de kontrol grubundaki katılımcıların gözler açık Ortalama Ağırlık Merkezi Y ölçümlerinde uygulama zamanına bağlı olarak anlamlı bir iyileşme olduğu gözlenmiştir ($p=0,001$) (Tablo 17).

Tablo 18. Çalışma ve kontrol grupları arasında zamana bağlı statik denge ölçümleri (gözler kapalı)

| | | Ön Test | | Son Test | | p | | |
|---|----------------|---------|-------|----------|-------|-------------|------|------------|
| | | Ort. | S.S. | Ort. | S.S. | Zaman | Grup | Zaman*Grup |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 4,70 | 5,16 | 6,15 | 5,12 | 0,37 | 0,84 | 0,02 |
| | Kontrol | 6,80 | 6,76 | 3,55 | 2,42 | | | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 20,00 | 12,95 | 12,30 | 9,12 | 0,01 | 0,30 | 0,40 |
| | Kontrol | 21,10 | 14,23 | 17,25 | 9,35 | | | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 7,00 | 2,92 | 8,05 | 2,68 | 0,23 | 0,17 | 0,54 |
| | Kontrol | 8,60 | 3,74 | 8,95 | 3,99 | | | |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 5,30 | 3,04 | 5,35 | 1,95 | 0,21 | 0,32 | 0,17 |
| | Kontrol | 6,90 | 4,26 | 5,75 | 4,14 | | | |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 17,45 | 8,35 | 17,10 | 7,70 | 0,88 | 0,54 | 0,61 |
| | Kontrol | 18,40 | 8,01 | 19,05 | 8,20 | | | |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 10,20 | 5,64 | 9,650 | 2,88 | 0,29 | 0,13 | 0,77 |
| | Kontrol | 13,05 | 6,56 | 12,10 | 7,62 | | | |
| Kullanılan Alan (mm²) | Çalışma | 726,7 | 561,5 | 783,9 | 380,1 | 0,81 | 0,34 | 0,68 |
| | Kontrol | 907,4 | 511,8 | 892,3 | 709,5 | | | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 689,3 | 324,6 | 666,8 | 232,1 | 0,79 | 0,35 | 0,73 |
| | Kontrol | 760,3 | 330,3 | 763,3 | 332,1 | | | |

Araştırmada hem çalışma hem de kontrol grubundaki katılımcıların gözler kapalı Ortalama Ağırlık Merkezi Y ölçümlerinde uygulama zamanına bağlı olarak anlamlı bir iyileşme olduğu gözlenmiştir (p=0,01) (Tablo 18).

Tablo 19. Çalışma ve kontrol grupları arasında zamana bağlı statik denge ölçümleri (dominant ayak)

| | | Ön Test | | Son Test | | p | | |
|---------------------------------------|---------|---------|-------|----------|-------|-------|--------------|------------|
| | | Ort. | S.S. | Ort. | S.S. | Zaman | Grup | Zaman*Grup |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 6,29 | 5,30 | 6,23 | 4,24 | 0,98 | 0,32 | 0,98 |
| | Kontrol | 7,84 | 6,33 | 7,84 | 7,61 | | | |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 13,35 | 10,76 | 10,41 | 9,40 | 0,31 | 0,88 | 0,92 |
| | Kontrol | 13,47 | 11,72 | 11,05 | 11,15 | | | |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 13,76 | 7,55 | 11,11 | 4,34 | 0,10 | 0,16 | 0,66 |
| | Kontrol | 15,33 | 5,90 | 13,77 | 4,78 | | | |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 8,17 | 4,01 | 6,17 | 2,62 | 0,13 | 0,44 | 0,11 |
| | Kontrol | 7,88 | 3,77 | 7,94 | 2,89 | | | |
| Ortalama İleri- Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 49,23 | 19,48 | 37,70 | 16,36 | 0,07 | 0,23 | 0,17 |
| | Kontrol | 51,88 | 23,73 | 50,16 | 24,63 | | | |
| Ortalama Sağa- Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 36,58 | 14,76 | 29,58 | 9,86 | 0,10 | 0,55 | 0,41 |
| | Kontrol | 36,50 | 18,12 | 34,11 | 11,18 | | | |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 1335,29 | 553,1 | 1181,7 | 681,4 | 0,61 | 0,008 | 0,52 |
| | Kontrol | 1836,89 | 799,6 | 1854,9 | 838,5 | | | |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 1824,47 | 547,6 | 1522,7 | 451,1 | 0,17 | 0,35 | 0,19 |
| | Kontrol | 1821,89 | 660,0 | 1812,1 | 541,1 | | | |

Araştırmada çalışma grubundaki bireylerin BOSU egzersizlerine bağlı olarak Kullanılan Alan ($p=0,008$) değerinde bir iyileşme görülürken kontrol grubundaki katılımcıların aynı ölçümlerinde denge durumları olumsuz yönde gelişme göstermiştir (Tablo 19).

Tablo 20. Çalışma ve kontrol grupları arasında zamana bağlı statik denge ölçümleri (nondominant ayak)

| | | Ön Test | | Son Test | | p | | |
|-------------------------|---------------------------------|---------|--------|----------|-------|-------|------|-------------|
| | | Ort. | S.S. | Ort. | S.S. | Zaman | Grup | Zaman*Grup |
| Ortalama Ağırlık | Çalışma | 9,76 | 9,08 | 8,18 | 7,01 | 0,73 | 0,21 | 0,61 |
| | Merkezi X Kontrol | 6,53 | 6,48 | 6,84 | 8,16 | | | |
| Ortalama Ağırlık | Çalışma | 12,82 | 8,26 | 12,29 | 12,54 | 0,81 | 0,54 | 0,69 |
| | Merkezi Y Kontrol | 13,32 | 11,89 | 15,42 | 18,33 | | | |
| Öne-Arkaya | Çalışma | 14,70 | 8,99 | 10,94 | 3,47 | 0,12 | 0,25 | 0,60 |
| | standart sapma Kontrol | 16,05 | 11,21 | 14,16 | 5,61 | | | |
| Sağa-Sola | Çalışma | 8,94 | 3,68 | 6,52 | 3,20 | 0,18 | 0,63 | 0,40 |
| | standart sapma Kontrol | 8,50 | 6,25 | 7,94 | 3,94 | | | |
| Ortalama İleri- | Çalışma | 57,17 | 30,02 | 40,94 | 14,61 | 0,16 | 0,64 | 0,25 |
| | Geri Hız (mm/s) Kontrol | 53,61 | 40,28 | 51,94 | 29,48 | | | |
| Ortalama Sağa- | Çalışma | 38,64 | 9,54 | 31,17 | 9,46 | 0,16 | 0,66 | 0,78 |
| | Sola Hız (mm/s) Kontrol | 39,55 | 33,46 | 34,55 | 14,40 | | | |
| Kullanılan Alan | Çalışma | 1499,9 | 708,2 | 1121,1 | 464,7 | 0,16 | 0,07 | 0,85 |
| | (mm²) Kontrol | 2021,5 | 1893,1 | 1731,1 | 887,7 | | | |
| Kullanılan Çevre | Çalışma | 2007,4 | 536,1 | 1628,7 | 383,0 | 0,13 | 0,66 | 0,04 |
| | (mm) Kontrol | 1868,8 | 756,2 | 1922,3 | 665,2 | | | |

Araştırmada katılımcılardan elde edilen Kullanılan Çevre değeri açısından grup-zaman interaksiyon etkisinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=0,04). BOSU egzersizinin uygulandığı çalışma grubundaki katılımcıların Kullanılan Çevre değerinde ilk ölçümlere göre iyileşme saptanmışken, egzersiz uygulanmayan grupta kötüleşme olduğu tespit edilmiştir (Tablo 20).

Tablo 21. Çalışma ve kontrol grupları arasında zamana bağlı dinamik denge ölçümleri

| | | Ön Test | | Son Test | | Zaman | p | |
|---------------------------------------|---------|---------|-------|----------|-------|------------------|------|------------------|
| | | Ort. | S.S. | Ort. | S.S. | | Grup | Zaman*Grup |
| Stabilite göstergesi ° | Çalışma | 2,04 | 1,11 | 1,22 | 0,64 | 0,52 | 0,07 | 0,07 |
| | Kontrol | 2,13 | 1,80 | 2,53 | 2,34 | | | |
| Ortalama Takip Hatası % | Çalışma | 78,50 | 38,13 | 51,95 | 28,88 | 0,007 | 0,80 | <0,001 |
| | Kontrol | 62,10 | 33,82 | 63,60 | 33,79 | | | |
| Ortalama kuvvet varyansı (kg) | Çalışma | 1,36 | 2,18 | 0,65 | 0,39 | 0,10 | 0,55 | 0,16 |
| | Kontrol | 1,24 | 1,05 | 1,18 | 0,75 | | | |
| Gövdenin toplam standart sapması | Çalışma | 14,14 | 8,92 | 20,50 | 6,14 | 0,04 | 0,54 | 0,02 |
| | Kontrol | 16,35 | 8,50 | 16,04 | 5,55 | | | |
| Gövdenin ileri-geri standart sapması | Çalışma | 4,38 | 3,09 | 7,70 | 3,72 | <0,001 | 0,82 | 0,26 |
| | Kontrol | 4,99 | 3,26 | 6,72 | 3,72 | | | |
| Gövdenin ortaya-yana standart sapması | Çalışma | 13,16 | 8,82 | 18,59 | 6,21 | 0,12 | 0,54 | 0,02 |
| | Kontrol | 15,23 | 8,52 | 14,23 | 5,19 | | | |

Araştırmada katılımcılardan elde edilen Ortalama Takip Hatası ($p=0,001$), Gövdenin toplam standart sapması ($p=0,02$) ve Gövdenin ortaya-yana standart sapması ($p=0,02$) değerleri açısından grup-zaman interaksiyon etkisinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda uygulama zamanına bağlı olarak da Ortalama Takip Hatası (0,007), Gövdenin toplam standart sapması (0,04) ve Gövdenin ileri-geri standart sapması (0,001) özelliklerinde anlamlı farklılık vardır (Tablo 21).

Tablo 22. Gözler açık statik denge için frekans ve yüzdeler

| Değişken | Grup | Öntest | | | | | | Sontest | | | | | |
|------------------------------------|---------|--------|----|------|----|----------|----|---------|----|------|----|----------|----|
| | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 6 | 30 | 5 | 25 | 9 | 45 | 6 | 30 | 6 | 30 | 8 | 40 |
| | Kontrol | 6 | 30 | 7 | 35 | 7 | 35 | 13 | 65 | 0 | 0 | 7 | 35 |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 3 | 15 | 12 | 60 | 5 | 25 | 7 | 35 | 12 | 60 | 1 | 5 |
| | Kontrol | 3 | 15 | 13 | 65 | 4 | 20 | 5 | 25 | 14 | 70 | 1 | 5 |
| Öne–Arkaya standart sapma | Çalışma | 7 | 35 | 11 | 55 | 2 | 10 | 9 | 45 | 8 | 40 | 3 | 15 |
| | Kontrol | 5 | 25 | 9 | 45 | 6 | 30 | 5 | 25 | 10 | 50 | 5 | 25 |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 5 | 25 | 11 | 55 | 4 | 20 | 6 | 30 | 14 | 70 | 0 | 0 |
| | Kontrol | 6 | 30 | 9 | 45 | 5 | 25 | 6 | 30 | 10 | 50 | 4 | 20 |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 4 | 20 | 13 | 65 | 3 | 15 | 10 | 50 | 8 | 40 | 2 | 10 |
| | Kontrol | 6 | 30 | 8 | 40 | 6 | 30 | 4 | 20 | 9 | 45 | 7 | 35 |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 3 | 15 | 14 | 70 | 3 | 15 | 6 | 30 | 12 | 60 | 2 | 10 |
| | Kontrol | 7 | 35 | 7 | 35 | 6 | 30 | 3 | 15 | 8 | 40 | 9 | 45 |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 4 | 20 | 11 | 55 | 5 | 25 | 10 | 50 | 8 | 40 | 2 | 10 |
| | Kontrol | 6 | 30 | 9 | 45 | 5 | 25 | 5 | 25 | 9 | 45 | 6 | 30 |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 3 | 15 | 14 | 70 | 3 | 15 | 5 | 25 | 13 | 65 | 2 | 10 |
| | Kontrol | 7 | 35 | 6 | 30 | 7 | 35 | 2 | 10 | 9 | 45 | 9 | 45 |

Araştırmada çalışma grubu gözler açık statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi Y için normal değerler içerisinde yer alan katılımcıların oranı %15'ten %35'e, Öne–Arkaya standart sapma için % 35'ten %45'e, Sağa-Sola standart sapma için %25'ten % 30'a, Ortalama İleri-Geri Hız için %20'den %50'ye, Ortalama Sağa-Sola Hız için %15'ten %30'a, Kullanılan Alan için %20'den %50'ye, Kullanılan Çevre için de %15'ten %25'e yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 23. Gözler kapalı statik denge için frekans ve yüzdeler

| Değişken | Grup | Öntest | | | | | | Sontest | | | | | |
|------------------------------------|---------|--------|------|------|------|----------|----|---------|------|------|------|----------|----|
| | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 6 | 30 | 9 | 45 | 5 | 25 | 3 | 15 | 7 | 35 | 10 | 50 |
| | Kontrol | 3 | 15 | 9 | 45 | 8 | 40 | 6 | 30 | 10 | 50 | 4 | 20 |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 2 | 10 | 15 | 75 | 3 | 15 | 4 | 20 | 15 | 75 | 1 | 5 |
| | Kontrol | 2 | 10 | 14 | 70 | 4 | 20 | 2 | 10 | 17 | 85 | 1 | 5 |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 11 | 55 | 5 | 25 | 4 | 20 | 6 | 30 | 10 | 50 | 4 | 20 |
| | Kontrol | 4 | 20 | 11 | 55 | 5 | 25 | 5 | 25 | 7 | 35 | 8 | 40 |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 8 | 40 | 7 | 35 | 5 | 25 | 4 | 20 | 14 | 70 | 2 | 10 |
| | Kontrol | 3 | 15 | 12 | 60 | 5 | 25 | 5 | 25 | 12 | 60 | 3 | 15 |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 6 | 30 | 10 | 50 | 4 | 20 | 8 | 40 | 7 | 35 | 5 | 25 |
| | Kontrol | 5 | 25 | 10 | 50 | 5 | 25 | 3 | 15 | 10 | 50 | 7 | 35 |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 7 | 35 | 11 | 55 | 2 | 10 | 3 | 15 | 14 | 70 | 3 | 15 |
| | Kontrol | 4 | 20 | 8 | 40 | 8 | 40 | 6 | 30 | 10 | 50 | 4 | 20 |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 12 | 60 | 4 | 20 | 4 | 20 | 11 | 55 | 5 | 25 | 4 | 20 |
| | Kontrol | 8 | 40 | 6 | 30 | 6 | 30 | 12 | 60 | 3 | 15 | 5 | 25 |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 12 | 75 | 4 | 25 | - | - | 13 | 86,7 | 2 | 13,3 | - | - |
| | Kontrol | 8 | 57,1 | 6 | 42,9 | - | - | 10 | 83,3 | 2 | 16,7 | - | - |

Araştırmada çalışma grubu gözler kapalı statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi Y için normal değerler içerisinde yer alan katılımcıların oranı %10'dan %20'ye, Ortalama İleri-Geri Hız için %30'dan %40'a, Kullanılan Çevre için ise %75'ten %86,7'ye yükselmiştir.

Tablo 24. Dominant ayak statik denge için frekans ve yüzdeler

| Değişken | Grup | Öntest | | | | | | Sontest | | | | | |
|------------------------------------|---------|--------|------|------|------|----------|------|---------|------|------|------|----------|------|
| | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 12 | 70,6 | 2 | 11,8 | 3 | 17,6 | 10 | 58,8 | 4 | 23,5 | 3 | 17,6 |
| | Kontrol | 9 | 50 | 5 | 27,8 | 4 | 22,2 | 12 | 66,7 | 3 | 16,7 | 3 | 16,7 |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 1 | 5,9 | 6 | 35,3 | 10 | 58,8 | 4 | 23,5 | 3 | 17,6 | 10 | 58,8 |
| | Kontrol | 3 | 16,7 | 4 | 22,2 | 11 | 61,1 | 2 | 11,1 | 6 | 33,3 | 10 | 55,6 |
| Öne–Arkaya standart sapma | Çalışma | 8 | 47,1 | 6 | 35,3 | 3 | 17,6 | 10 | 58,8 | 5 | 29,4 | 2 | 11,8 |
| | Kontrol | 4 | 22,2 | 9 | 50 | 5 | 27,8 | 6 | 33,3 | 6 | 33,3 | 6 | 33,3 |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 4 | 23,5 | 8 | 47,1 | 5 | 29,4 | 8 | 47,1 | 8 | 47,1 | 1 | 5,9 |
| | Kontrol | 6 | 33,3 | 9 | 50 | 3 | 16,7 | 4 | 22,2 | 9 | 50 | 5 | 27,8 |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 4 | 23,5 | 10 | 58,8 | 3 | 17,6 | 8 | 47,1 | 8 | 47,1 | 1 | 5,9 |
| | Kontrol | 5 | 27,8 | 8 | 44,4 | 5 | 27,8 | 7 | 39,9 | 7 | 39,9 | 4 | 22,2 |
| AMLS (mm/s) | Çalışma | 5 | 29,4 | 9 | 52,9 | 3 | 17,6 | 7 | 41,2 | 7 | 41,2 | 3 | 17,6 |
| | Kontrol | 4 | 22,2 | 9 | 50 | 5 | 27,8 | 5 | 27,8 | 9 | 50 | 4 | 22,2 |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 5 | 29,4 | 6 | 35,3 | 6 | 35,3 | 11 | 64,7 | 2 | 11,8 | 4 | 23,5 |
| | Kontrol | 4 | 22,2 | 3 | 16,7 | 11 | 61,1 | 4 | 22,2 | 3 | 16,7 | 11 | 61,1 |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 3 | 17,6 | 5 | 29,4 | 9 | 52,9 | 8 | 47,1 | 6 | 35,3 | 3 | 17,6 |
| | Kontrol | 6 | 33,3 | 4 | 22,2 | 8 | 44,4 | 5 | 27,8 | 6 | 33,3 | 7 | 38,9 |

Araştırmada çalışma grubu dominant ayak statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi Y için normal değerler içerisinde yer alan katılımcıların oranı %5,9'dan %23,5'e, Öne–Arkaya standart sapma için %47,1'den %58,8'e, Sağa-Sola standart sapma için %23,5'ten %47,1'e, Ortalama İleri-Geri Hız için %23,5'ten %47,1'e, Ortalama Sağa-Sola Hız için %29,4'ten %41,2'ye, Kullanılan Alan için %29,4'ten %64,7'ye, Kullanılan Çevre için de %17,6'dan %47,1'e yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 25. Nondominant ayak statik denge için frekans ve yüzdeler

| Değişken | Grup | Öntest | | | | | | Sontest | | | | | |
|------------------------------------|---------|--------|------|------|------|----------|------|---------|------|------|------|----------|------|
| | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Ortalama Ağırlık Merkezi X | Çalışma | 3 | 17,6 | 5 | 29,4 | 9 | 52,9 | 4 | 23,5 | 4 | 23,5 | 9 | 52,9 |
| | Kontrol | 6 | 33,3 | 3 | 16,7 | 9 | 50 | 1 | 5,6 | 11 | 61,1 | 6 | 33,3 |
| Ortalama Ağırlık Merkezi Y | Çalışma | 1 | 5,9 | 4 | 23,5 | 12 | 70,6 | 1 | 5,9 | 6 | 35,3 | 10 | 58,8 |
| | Kontrol | 2 | 11,1 | 6 | 33,3 | 10 | 55,6 | 2 | 11,1 | 5 | 27,8 | 11 | 61,1 |
| Öne-Arkaya standart sapma | Çalışma | 5 | 29,4 | 9 | 52,9 | 3 | 17,6 | 7 | 41,2 | 8 | 47,1 | 2 | 11,8 |
| | Kontrol | 4 | 22,2 | 10 | 55,6 | 4 | 22,2 | 6 | 33,3 | 7 | 38,9 | 5 | 27,8 |
| Sağa-Sola standart sapma | Çalışma | 5 | 29,4 | 6 | 35,3 | 6 | 35,3 | 11 | 64,7 | 5 | 29,4 | 1 | 5,9 |
| | Kontrol | 8 | 44,4 | 8 | 44,4 | 2 | 11,1 | 9 | 50 | 6 | 33,3 | 3 | 16,7 |
| Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) | Çalışma | 3 | 17,6 | 10 | 58,8 | 4 | 23,5 | 6 | 35,3 | 10 | 58,8 | 1 | 5,9 |
| | Kontrol | 6 | 33,3 | 8 | 44,4 | 4 | 22,2 | 6 | 33,3 | 9 | 50 | 3 | 16,7 |
| Ortalama Sağa-Sola Hız (mm/s) | Çalışma | 2 | 11,8 | 10 | 58,8 | 5 | 29,4 | 5 | 29,4 | 11 | 64,7 | 1 | 5,9 |
| | Kontrol | 7 | 38,9 | 8 | 44,4 | 3 | 16,7 | 6 | 33,3 | 9 | 50 | 3 | 16,7 |
| Kullanılan Alan (mm ²) | Çalışma | 5 | 29,4 | 4 | 23,5 | 8 | 47,1 | 11 | 64,7 | 3 | 17,6 | 3 | 17,6 |
| | Kontrol | 4 | 22,2 | 5 | 27,8 | 9 | 50 | 6 | 33,3 | 2 | 11,1 | 10 | 55,6 |
| Kullanılan Çevre (mm) | Çalışma | 2 | 11,8 | 6 | 35,3 | 9 | 52,9 | 6 | 35,3 | 5 | 29,4 | 6 | 35,3 |
| | Kontrol | 7 | 38,9 | 3 | 16,7 | 9 | 52,9 | 3 | 16,7 | 5 | 27,8 | 10 | 55,6 |

Araştırmada çalışma grubu nondominant ayak statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi X için normal değerler içerisinde yer alan katılımcıların oranı %17,6'dan %23,5'e, Öne-Arkaya standart sapma için %29,4'ten %41,2'ye, Sağa-Sola standart sapma için %29,4'ten %64,7'ye, Ortalama İleri-Geri Hız için %17,6'dan %35,3'e, Ortalama Sağa-Sola Hız için %11,8'den %29,4'e, Kullanılan Alan için %29,4'ten %64,7'ye, Kullanılan Çevre için de %11,8'den %35,3'e yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 26. Dinamik denge için frekans ve yüzdeler

| Değişken | Grup | Öntest | | | | | | Sontest | | | | | |
|---------------------------------------|---------|--------|----|------|----|----------|----|---------|----|------|----|----------|----|
| | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | | Normal | | Kötü | | Çok Kötü | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Stabilite göstergesi ° | Çalışma | 3 | 15 | 13 | 65 | 4 | 20 | 9 | 45 | 11 | 55 | - | - |
| | Kontrol | 7 | 35 | 7 | 35 | 6 | 30 | 5 | 25 | 9 | 45 | 6 | 30 |
| Ortalama Takip Hatası % | Çalışma | 3 | 15 | 11 | 55 | 6 | 30 | 8 | 40 | 11 | 55 | 1 | 5 |
| | Kontrol | 7 | 35 | 9 | 45 | 4 | 20 | 6 | 30 | 10 | 50 | 4 | 20 |
| Ortalama kuvvet varyansı (kg) | Çalışma | 5 | 25 | 10 | 50 | 5 | 25 | 11 | 55 | 7 | 35 | 2 | 10 |
| | Kontrol | 5 | 25 | 10 | 50 | 5 | 25 | 2 | 10 | 11 | 55 | 7 | 35 |
| Gövdenin toplam standart sapması | Çalışma | 5 | 25 | 7 | 35 | 8 | 40 | - | - | 5 | 25 | 15 | 75 |
| | Kontrol | 5 | 25 | 3 | 15 | 12 | 60 | 2 | 10 | 8 | 40 | 10 | 50 |
| Gövdenin ileri-geri standart sapması | Çalışma | 6 | 30 | 6 | 30 | 8 | 40 | - | - | 4 | 20 | 16 | 80 |
| | Kontrol | 4 | 20 | 4 | 20 | 12 | 60 | 1 | 5 | 6 | 30 | 13 | 65 |
| Gövdenin ortaya-yana standart sapması | Çalışma | 3 | 15 | 9 | 45 | 8 | 40 | - | - | 8 | 40 | 12 | 60 |
| | Kontrol | 1 | 5 | 7 | 35 | 12 | 60 | - | - | 12 | 60 | 8 | 40 |

Araştırmada çalışma grubu dinamik denge parametrelerinden Stabilite göstergesi için normal değerler içerisinde yer alan katılımcıların oranı %15'den %45'e, Ortalama Takip Hatası için % 15'ten %40'a, Ortalama kuvvet varyansı için %25'ten % 55'e yükselmiştir.

5. TARTIŞMA

Denge gelişimi çocukların temel motor becerileri kazanmasında önemli etkiye sahiptir (Fisher ve ark., 2005). Shah ve ark. (2013), işitme bozukluğu olan çocukların, denge ve motor problemleri olduğunu belirtmişlerdir. Orta veya şiddetli işitme kaybı olan çocuklarda (%30-%85) vestibüler eksiklik söz konusudur (De Kegel ve ark., 2010; Del Pino ve ark., 2011). Bu eksikliğe bağlı olarak çocukların gelişimlerinde, statik ve dinamik denge reaksiyonları, koordinasyon ve gerçekleştirilen hareketlerin hızı gibi birçok özellik etkilenmektedir (Chilosi ve ark., 2010). İşitme engelli çocukların çoğunda baş, oturma ve iki ayak üzerindeki pozisyonların kontrolü gibi temel motor beceriler normal işiten çocuklardan daha yavaş gelişmektedir (Rajendran ve Finita, 2010). Doğuştan var olan veya erken oluşmuş işitme kaybı olan çocuklarda denge bozuklukları (De Kegel ve ark., 2011), motor gelişim bozukluğu (Rine ve ark., 2004) ve postüral kontrolün olgunlaşmamasına (Derlich ve ark., 2011) işaret etmektedir. Bu denge bozuklukları, duyuşal bütünleme (Jafari ve Asad Malayeri, 2011), genel dinamik koordinasyon ve göz koordinasyonu gibi diğer motor becerileri olumsuz yönde etkileyebilir (De Kegel ve ark., 2011; De Sousa ve ark., 2012). Ayrıca, son zamanlarda yapılan çalışmalar, işitme kaybı olan çocukların yürüme ile ilgili sorunlara sahip olabileceklerini, düşme, baş dönmesi gibi belirtiler sergilediklerini doğrulamaktadır (Melo ve ark., 2012; Rajendran ve ark., 2013). İşitme engelli çocukların denge yeteneklerini geliştirme konusundaki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, bu çocuklarla ilgili iyileştirici denge programlarının sınırlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, denge problemlerini azaltmak için işitme engelli çocuklara denge geliştirici özel BOSU egzersiz programı uygulanmıştır. Bu kapsamda çalışmada herhangi bir sportif veya benzeri aktiviteye katılmayan kontrol grubu ile çalışma grubunun, statik ve dinamik denge performanslarının gelişme düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Bulgular statik denge için çift ayak gözler açık, çift ayak gözler kapalı, dominant ayak, nondominant ayak ve dinamik denge sonuçlarına göre tartışılmaya çalışılmıştır.

Ön testlerde elde edilen gözler açık, gözler kapalı, nondominant ayak statik denge ve ayrıca dinamik denge ölçümleri sonuçlarına göre çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 2,3,5,6). Literatürde çalışmaların birçoğunun işitme engelli ve normal gelişim gösteren çocuklar arasında karşılaştırmalar

üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Hatipoğlu, 2005; Kurt, 2007; Işık, 2013). Ancak bu araştırmada her iki grubun da işitme engellilerden oluşması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Kuşkusuz normal ve işitme engelli çocukların statik ve dinamik denge becerilerinde farklılıklar vardır ve bu durum normal çocuklar lehinedir (Rajendran ve Finita, 2010). Dolayısıyla çalışmada işitme engeli bulunmayan çocuklara yer verilmediği için bunlarla ilgili karşılaştırmalar literatür esas alınarak yapılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce her iki grubun da benzer özelliklere sahip olması denge becerisinin gelişiminin ortaya çıkartılması bakımından önemlidir. Yapılan ölçümler sonucunda yalnızca dominant ayak Kullanılan Alan özelliğinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0,03$), (Tablo 4). Bu sonuç çalışma grubunu oluşturan bireylerin anlık performanslarıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca ayakta duruş dengesi; proprioseptif, vestibüler ve görsel olarak çeşitli fizyolojik faktörlerin yanında motivasyon ve dikkat gibi psikolojik faktörlerden de etkilenir (Streepey ve Angulo, 2002). Diğer parametrelerde farklılığın oluşmaması da bu sonucu kuvvetlendirmektedir.

Denge kontrolü, çocuk gelişimi için temel bir ön koşul olmakla birlikte genellikle gözler açık ve kapalıyken çift veya tek ayakla değerlendirilmektedir. Ayrıca, postüral sağlamlık basınç merkezine (COP) uygulanan kuvvetin postüral salınımına olan etkisi ile karakterizedir (Doyle ve ark, 2007). COP, medial-lateral (Ortalama Ağırlık Merkezi X) ve anterior-posterior (Ortalama Ağırlık Merkezi Y) yönde salınımlar içeren iki değişkenli bir parametredir (Rougier, 2008). Salınım alanı, hızı ve aralığı gibi basınç merkezi (COP) bazlı ölçümler, düşmeyi önlemek ve vücudun ağırlık merkezi (COG) değişikliklerine uyum sağlamak için postüral kontrol yeteneğini belirlemede kullanılır. Çalışma grubu gözler açık Ortalama Ağırlık Merkezi Y değerinde öntest ve son testte anlamlı farklılık saptanmıştır (Tablo 7). Ayrıca çalışma grubundaki katılımcıların gözler açık Ortalama Ağırlık Merkezi Y ölçümlerinde uygulama zamanına bağlı olarak anlamlı bir iyileşme olduğu gözlenmiştir ($p=0,006$) (Tablo 17). Ön test son test ölçümleri sonucu çalışma grubu gözler kapalı Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,02$) değerinde merkeze yakınlaşma yani iyileşme saptanmıştır (Tablo 8). Ayrıca araştırmada çalışma grubundaki katılımcıların gözler kapalı Ortalama Ağırlık Merkezi Y ölçümlerinde uygulama zamanına bağlı olarak da anlamlı bir iyileşme olduğu gözlenmiştir ($p=0,01$) (Tablo 18). Her ne kadar gözler kapalı diğer statik denge alt parametrelerinde anlamlı fark görülme de bir iyileşmeden söz etmek mümkündür (Tablo 8). Bu iyileşmenin,

BOSU egzersiz programının içeriğindeki kuvvete yönelik egzersizlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim gözler kapalı ile karşılaştırıldığında gözler açık denge performansı ortalamalarının daha iyi olduğu anlaşılmaktadır. Denge yapıları iç kulakta bulunan vestibüler sistem ile ilgilidir. Ancak, dengeyi oluşturan sistemler tek bir organa bağlı olmadığı için oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Denge, medullaspinalis, serebellum, eklem ve kasların içindeki proprioseptörler ile gözler ve iç kulakta bulunan vestibüler sistemin koordineli bir şekilde çalışmasıyla sağlanmaktadır. Bu sistemlerin devamlılığı, göz kapatıldığında da düşmeden ayakta kalabilmeyi sağlar. Vestibüler sistemin öncelikli görevi dengeyi devam ettirmek ve baş pozisyonunun sabit düzlemini korumaktır. Bu sistemlerde meydana gelebilecek herhangi bir bozukluk, baş hareketi gerektiren tüm sportif etkinliklerin doğru yapılmasına engel olur (Kocaağa, 2014). Ayrıca, vestibüler ve proprioseptif sistemler dahili bilgileri algılamak, görsel uyarılar, vücuttan bağımsız olarak çevredeki nesnelere ilgili pozisyonuna ve başın hareketine göre bilgi rapor eder (Kocaağa, 2014). Bu bilgilerden yola çıkarak elde edilen verilerde, gözler açık gerçekleştirilen denge performansının kapalı göz ile gerçekleştirilen denge performansına göre daha iyi çıkmasını açıklar niteliktedir. Ersöz (2012), tarafından yapılan bir araştırmada da, çocukluk dönemlerinde düzenli yapılan fiziksel aktivitelerin motor yeteneklerin gelişmesinde etkili olduğu bildirilmektedir. Bu sonuç BOSU egzersizinin 12 haftadan daha uzun süre yapılması durumunda diğer denge alt parametrelerinde de anlamlı farklılığın oluşacağı izlenimini vermektedir. Diğer taraftan vestibüler sistem denge ve pozisyon duyusunun devamının sağlanmasında önemlidir (Benlidayı, 2014). Bu çalışmada yapılan BOSU egzersizlerinin de bir vestibüler rehabilitasyon görevi gördüğü söylenebilir. Egzersizin, özellikle vestibüler koordinasyon yapılarının birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışabilme yeteneklerini arttırdığını birçok çalışmada görmek mümkündür ve bu açıdan çalışmanın sonucu literatürle uyum göstermektedir (Paillard ve ark., 2006; Bressel ve ark., 2007; Matsuda ve ark., 2008).

Çalışma grubu ön test- son test ölçümleri karşılaştırıldığında dominant ayak Ortalama İleri-Geri Hız ($p=0,03$), nondominant ayak Ortalama İleri-Geri Hız ($p=0,04$), nondominant ayak Ortalama Sağa-Sola Hız ($p=0,03$), nondominant ayak Kullanılan Alan ($p=0,04$), nondominant ayak Kullanılan Çevre ($p=0,01$) değerlerinde anlamlı farklılık belirlenmiştir (Tablo 9-10). Tek ayak denge pozisyonunun sürdürülmesinde

yerle temasta olmayan diğerk bacak vücuda yakın tutulur ve bu yakınlık denge nin sürdürülmesini sağlar (Linek ve ark, 2016). Çalışma grubunun denge değerlerinin gelişimi incelendiğinde dominant bacakta ki değişim nondominant olan bacağına göre daha azdır. Nondominant olan bacak daha az kullanıldığı için gelişimin bu bacakta daha fazla görülmesi beklenen bir sonuç olarak ifade edilebilirken, denge alıştırmalarından sonra antrenmana bağlı bir gelişimden söz etmek de mümkündür. Zaten dominant bacakta denge performansının iyi olması beklenebilir fakat nondominant bacağın kullanılmamasına bağlı olarak denge performansının iyi olması beklenmeyen bir durumdur. Yapılan egzersizler dominant bacakta halihazırda iyi olan performans parametrelerinin bazılarına etki ederken, nondominant bacak gelişiminde ise birçok parametrede etkili olmuştur. Bu yüzden yapılan BOSU antrenmanları ile nondominant olan bacağın kuvvet ve stabilitesinin sağlanması gerçekleşmiş olabilir. BOSU egzersizlerine bağlı olarak daha az kullanılan vücut bölümleri de aktif hale gelmiştir. Bu ekstremiteler gelişim gösterirken diğerk vücut bölümleriyle de koordinasyon sağlanmış olabilir. Bu durumlara bağlı olarak gelişen denge performansından söz etmek mümkündür. Yağcı ve Çaylak (2004) işitme engelli bireylerde en önemli sorunun, dışardan gelen uyarınları işitsel olarak algılayamadıkları için birbirleriyle bağlantılı olarak çalışan denge merkezlerinin fonksiyonel yetersizliği olduğunu belirtmiştir. Visüel algılar, proprioseptörler ve antigravite kasları sağlıklı çalışsa bile vestibüler sistem fonksiyonlarının olmaması statik ve dinamik koşullarda ayakta durma dengesini tamamen olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Propriyosepsiyon duyusu, kasların kontrolünde, hareketin duyarlılığında ve eklem stabilitesinde büyük rol oynamaktadır. Propriyosepsiyon bozukluğuna bağlı olarak postural salınımın arttığı, denge nin azaldığı ve yürümenin bozulduğu görülmektedir (Stilmann, 2002). BOSU egzersizlerine bağlı olarak proprioseptif reseptörlerden sinirsel uyarınlara nın oluşturduğu ve bunun sonucunda da denge performansını meydana getiren duyuların olumlu etkilendiği söylenebilir. Ayrıca nöromusküler antrenman kas gücünü arttırmanın yanı sıra denge, hız ve çeviklik gibi özelliklerin gelişmesine de etki eder (Zemkova ve Hamar, 2018). Yine araştırmada çalışma grubundaki bireylerin BOSU egzersizlerine bağlı olarak Kullanılan Alan (p=0,008) değerinde bir iyileşme görülmüştür (Tablo 19). Nondominant ayak Kullanılan Çevre değeri açısından da grup-zaman interaksiyon etkisinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=0,04). BOSU

egzersizinin uygulandığı çalışma grubundaki katılımcıların Kullanılan Çevre değerinde ilk ölçümlere göre iyileşme saptanmıştır (Tablo 20). Dolayısıyla BOSU egzersine bağlı olarak gelişen sinir kas koordinasyonunun nöral adaptasyona bağlı ortaya çıktığı ve denge ile ilgili olumsuz durumu tersine döndürebileceği ifade edilebilir.

Denge antrenmanı, vücut dengesini geliştirmek için kullanılan yaygın bir nöromüsküler kontrol tekniğidir. BOSU üzerine çıkıldığında, vücudun ağırlık merkezinde (CoG) oluşan ani değişiklikler (Stanek ve ark., 2013; Ridder ve ark., 2015; Lubetzky-Vilnai ve ark., 2015), dengeyi ve duruşu sürdürmek için bedeni dengenin bozulmasına karşı koymaya zorlar. Bu egzersizler, saptanan denge bozulmasına karşı koymak üzere vücudun ağırlık merkezini değiştirmek için ayak bileği, diz ve kalça eklemlerini koordine etmek için nöromüsküler kontrolü uyarmaya çalışır. Bu çalışmada uygulanan dinamik denge testi sonucu oluşan değer, bireyin test süresince izlemesi gereken yolun (dairenin çizgisi) sınırlarını aşma miktarını göstermektedir. Ortalama takip hatasının düşük olması (sıfıra yakın olması), dinamik dengenin iyi olduğu; yüksek olması ise kötü olduğu anlamına gelmektedir. Çalışma grubu ön test-son test dinamik denge ölçümleri açısından Stabilitate göstergesi ($p=0,001$), Ortalama Takip Hatası ($p=0,001$), Gövdenin toplam standart sapması ($p=0,01$), Gövdenin ileri-geri standart sapması ($p=0,003$) ve Gövdenin ortaya-yana standart sapması ($p=0,02$) değerlerinde anlamlı farklılık vardır (Tablo 11). Hartman ve ark. (2011), işitme engelli çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada, dinamik denge performansında artış bulmuşlardır. May (2001), engellilere yönelik antrenmanın gövde toplam standart sapma (ttsd) parametresini geliştirdiğini ifade etmiştir. Birçok çalışmada BOSU'nun dinamik salınım parametrelerini iyileştirmede etkili olduğu rapor edilmiştir (Schibek ve ark., 2001; Cosio-Lima ve ark., 2003; Yaggie ve Campbell, 2006; Martinez-Amat ve ark, 2010; Romero-Franco ve ark, 2012). Bu çalışmada da işitme engelli çocuklarda elde edilen denge gelişiminin literatür çalışmalarıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca araştırmada katılımcılardan elde edilen Ortalama Takip Hatası ($p=0,001$), Gövdenin toplam standart sapması ($p=0,02$) ve Gövdenin ortaya-yana standart sapması ($p=0,02$) değerleri açısından grup-zaman interaksiyon etkisinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 21). Dolayısıyla işitme engelli çocuklar, denge egzersizleri ile desteklendiğinde dinamik denge gelişiminde başarılı oldukları görülmüştür.

Kontrol grubu için yapılan ön test-son test ölçümlerinde dominant ve

nondominant ayak statik denge ve dinamik denge parametrelerinin hiçbirinde anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 14-16). Yalnızca gözler açık Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,02$) ve gözler kapalı Sağa-Sola standart sapma ($p=0,05$) için anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Tablo 12,13). Ayrıca araştırmada kontrol grubundaki katılımcıların gözler açık Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,001$) ve gözler kapalı Ortalama Ağırlık Merkezi Y ($p=0,01$) ölçümlerinde zamana bağlı olarak anlamlı bir iyileşme olduğu gözlenmiştir (Tablo 17,18). Normal koşullarda kontrol grubunun denge performansında bir farkın olması beklenen bir durum değildir. Ancak kontrol grubunda ortaya çıkan bu gelişimin zamana bağlı tekrarlanan ölçümlerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu süreçte kontrol grubunda yer alan engelli öğrenciler testlere alışkanlık kazanmış ve bu alışkanlık da denge değerlerini olumlu etkilemiş olabilir. Nordahl ve ark, (2000) denge testleri arasındaki süre ne kadar kısa olursa öğrenmenin o kadar fazla olduğunu saptamıştır. Hansen ve ark, (2000), özellikle dinamik denge testinde kişiler tekrar test edildiği zaman bir öğrenme etkisinin olduğundan bahsetmişlerdir. Bu çalışmada da denge testlerinin üç ay ara ile tekrarlanmasına rağmen, denge performans skorlarında gelişme olduğu ve denge ölçümlerinde öğrenmenin olumlu etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca denge egzersizleri sırasında kontrol grupları ile BOSU çalışması yapılmamış olmasına rağmen çocukların okullarındaki beden eğitimi derslerine devam ediyor olmaları bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olmuş olabilir. Bunun yanında saptanan farklılık çocuğun doğal gelişim sürecinden kaynaklanabilir.

Araştırmada çalışma grubu gözler açık statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi Y, Ortalama İleri-Geri Hız ve Kullanılan Alan normal değerlerinde iki buçuk kat, Ortalama Sağa-Sola Hız için ise iki kat yükseliş gözlenmiştir (Tablo 22). Ortalama Ağırlık Merkezi X için; öntest sonuçlarına göre kontrol grubundaki kötü olanların son testte normal gruba düşmesinin nedeni ilk ölçüm değerlerinin normalin hemen üstünde olduğu anlaşılmıştır. Başka bir ifade ile kötü grubunun alt sınırına yakın olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bireylerin mevcut aktivite dışında kendi uyguladıkları aktiviteye bağlı olarak Ortalama Ağırlık Merkezi X değerlerindeki az bir iyileşme ile normalleştiği tespit edilmiştir.

Araştırmada çalışma grubu gözler kapalı statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi Y normal değerlerinde 2 kat yükseliş mevcutken, çok kötü

değerlerinde üç kat düşüş gerçekleşmiştir. Aynı şekilde Sağa-Sola standart sapma kötü değerlerinde iki buçuk kat düşüş tespit edilmiştir (Tablo 23).

Araştırmada çalışma grubu dominant ayak statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi Y normal değerlerinde dört kat, Sağa-Sola standart sapma, Ortalama İleri-Geri Hız ve Kullanılan Alan'da iki kat ve Kullanılan Çevre normal değerlerinde de iki buçuk kat yükselişe erişilmiştir. (Tablo 24).

Araştırmada çalışma grubu nondominant ayak statik denge parametrelerinden Ortalama Ağırlık Merkezi X, Sağa-Sola standart sapma, Ortalama İleri-Geri Hız ve Kullanılan Alan'da iki kat, Ortalama Sağa-Sola Hız ve Kullanılan Çevre'de ise üç kat yükseliş olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 25).

Araştırmada çalışma grubu dinamik denge parametrelerinden Stabilitate göstergesi normal değerleri üç kat, Ortalama Takip Hatası iki buçuk kat ve Ortalama kuvvet varyansı normal değerleri de iki kat yükselmiştir (Tablo 26).

Yapılan çalışmada öntest-sontest sonuçlarına göre bireysel bazda kategorilere göre dağılımın (normal-normal;kötü-kötü;çok kötü-çok kötü) benzer olduğu tespit edilmiştir.Bir başka ifade ile son testte çok kötü olan bireylerin başlangıçta da aynı kategoride yer aldığı tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmaya dahil edilen tüm işitme engelli çocukların, denge alıştırmaları öncesindeki statik ve dinamik denge becerileri ön-test değerleri birbirleri ile karşılaştırılmış ve çalışma ve kontrol gruplarındaki deneklerin, statik ve dinamik denge testlerinden elde ettiği puanların birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmada yer alan örneklem gruplarının benzer olduğunu göstermiştir. Çalışma grubunda BOSU programı sonrası hem statik hem de dinamik bazı denge parametrelerinde anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. Bu araştırma ile; 12 hafta uygulanan BOSU egzersizlerinin, işitme engelli çocukların statik ve dinamik denge becerilerinin gelişiminde olumlu yönde etkili olduğu söylenebilir.

İşitme engelliler ve diğer özel eğitim okulları için normal okulların beden eğitimi ve spor derslerinden ayrı özel programlar hazırlanmalıdır. Programların içeriği bu özel çocukların gelişim özelliklerine göre hazırlanmalı ve normal yaşlıları olan çocuklarla da bir arada olabilecekleri etkinliklere de yer verilmelidir. İşitme engelliler okulları için hazırlanacak beden eğitimi ders programlarında bu araştırmanın sonuçlarından yararlanılabilir.

Liao (2001), denge bozukluklarının, daha çok zihinsel ve işitme engelli bireylerde görüldüğünü ve engelli bireylerdeki motorsal fonksiyonlarını geliştirmek için yapılan fizyoterapinin genellikle denge eğitimi üzerine yoğunlaştığını belirtmektedir. Dolayısıyla bu araştırma ve benzeri çalışmaların, farklı engel grupları için de yapılması yararlı olacaktır. Ayrıca motor kontrol gelişim için kritik dönemin 4-6 yaşlar arasında olduğu belirtildiği için (Rine, 2004), işitme engelli çocukların motor eksikliklerinin tedavisine bu yaşlardan önce başlanmalıdır. Zira bu çalışmada BOSU uygulamasının çocukların statik denge ölçümleri üzerine fazla etkili olmadığı ortaya koyulmuş olması sebebiyle faaliyetlerin daha erken dönemde uygulanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Ayrıca araştırmalarda denge parametreleri için normal değerler içerisinde yer alan katılımcıların oranında daha büyük yükselişler için ara ölçüm alınması ya da içerik ile ilgili daha kapsamlı çalışmalar yapılması faydalı olabilir. Bunun yanında bu çalışmanın Türkiye geneli her yaş grubunu kapsayacak şekilde işitme engelliler üzerinde uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- Akçamete G. İşitme Yetersizliği Olan Çocuklar, Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş. Ankara, Gündüz Eğitim Yayıncılık, 2003; 41-43.
- Akman N, Karataş M. Temel ve Uygulanan Kinesyoloji. Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 2003: 247-288.
- Allum JHJ, Keshner EA. Vestibular And Proprioceptive Control Of Sway Stabilization. Disorders Of Posture And Gait. Amsterdam, Elsevier, 1986;19-39.
- Alonso AC, Brech GC, Bourquin AM, Greve JM. The Influence of lower-limb dominance on postural balance, Sao Paulo Med J 2011;129:410-3.
- 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 Otorhinolaryngol 2009;73: 1539–1544.
- Atılğan OE. Ritim eğitiminin kompleks cimnastik beceri öğrenimi ve motor özellikler üzerine etkisinin araştırılması. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 2003;41.
- Avcıoğlu H. İşitme Yetersizliği Olan Öğrenciler. Ankara, Pegem A. Yayıncılık, 2010.
- Aygün Ö. Zihinsel engellilerde antrenman öncesi ve sonrası motorik performansın karşılaştırılması. Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Yüksek Lisans Tezi, 2004.
- Azevedo MG, Samelli AG. Comparative study of balance on deaf and hearing children. *Revista CEFAC* 2008;11(1): 85-91.
- Bailantyne J, Martin JAM. Deafness. Churchill Livingstone Publication, London, 1984.
- Bayram D. Sanat, spor ve engelli çocuk. Spor Araştırmaları Dergisi 2003;2:37.
- Benlidayı İC. Vestibüler rehabilitasyona güncel bakış. ADU Tıp Fak Derg 2014; 15(2): 73-6.
- Brandt T, Paulus W, Straube A. Vision and posture. In: Bles W, Brandt T, editors, Disorders of posture and gait. Amsterdam, Elsevier, 1986; 157-175.
- Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. J Athl Train 2007;42:42-46.
- Butterfield S. Influence of age, sex, hearing loss and balance on development of running by deaf children. Percept Mot Skills 1991;73(2): 624-6.
- Butterfield SA, Ersing WF. Influence of age, sex, hearing loss and balance on development of catching by deaf children. Percept Mot Skills.

1988;66(3):997- 998.

- Can B. Bayan voleybolcularda denge antrenmanlarının yorgunluk ortamında propriyosepsion duyusuna etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 2008.
- Chilosi AM, Comparini A, Scusa MF, Berrettini S, Forli F, Battini R, Cipriani P, Cioni G. Neurodevelopmental disorders in children with severe to profound sensorineural hearing loss: A clinical study. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2010;52(9):856–862.
- Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, Paolone V, Jones MT. Effects of physioball and conventional floor exercise on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Re* 2003;17:721-725.
- Çeliker ZP, Celep SA. İşitme engelliler öğretmen el kitabı. MEB Yayınları, Ankara, 2003;7-48.
- Çiçek S. Anaokuluna devam eden 5 - 6 yaş grubu çocuklarda denge egzersizi uygulamalarının denge gelişimleri üzerine etkileri. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 2014;19-20.
- Davis A. Epidemiology of Hearing Impairment. In Scott Brown's Otolaryngology. Sixth edition. Edited by: Kerr AG, Stephens D. Butterworth Heinemann, Oxford, 1997;18-19.
- De Kegel A, Dhooge I, Cambier D, Baetens T, Palmans T, Van Waelvelde H. Test-retest reliability of the assessment of postural stability in typically developing children and in hearing impaired children. *Gait & Posture* 2011;33(4):679–685.
- De Kegel A, Dhooge I, Peersman W, Rijckaert J, Baetens T, Cambier D, Waelvelde HV. Construct validity of the assessment of balance in children who are developing typically and in children with hearing impairments. *Physical Therapy* 2010;90(12):1783-1794.
- De Sousa AMM, De Franc, a Barros J, De Sousa Neto BM. Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss. *International Journal of General Medicine* 2012; 5: 433–439.
- Del Pino G, Femia P, Pe´ rez-Ferna´ ndezc N. Vestibular examination of children with alterations in balance (II): Results by pathologies. *Acta Otorrinolaringolo´gica Espanõola* 2011; 62(5):385–391.
- Derlich M, Krecisz K, Kuczyński M. Attention demand and postural control in children with hearing deficit. *Res Dev Disabil* 2011; 32:1808-1813.
- Doyle RJ, Hsiao-Wecksler ET, Ragan BG, Rosengren KS. Generalizability of center of pressure measures of quiet standing. *Gait & Posture* 2007; 25:166-171.

- Effgen SK. Effect of an exercise program on the static balance of deaf children. *Physical Therapy* 1981; 61(6):873–877.
- Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk R, Rowe BH. Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Phys Ther* 2005;85(6):502-14.
- Engin N. İşitme engelli çocuklarda görsel sanatlar eğitimi uygulamalarının değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 2005;31-35.
- Enoka RM. *Neuromechanical basis of kinesiology, Human kinetics*. Champaign,IL. 1994
- Erden Z. İşitme engelliler ve sağlıklı kişilerin motor fonksiyonlarının karşılaştırılması. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1995.
- Erkmen N. Sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara Doktora Tezi, 2006;28.
- Ersöz Y. Çoklu beceri spor eğitim programının 7-10 yaş grubu erkek çocuklarda motor gelişime etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- Fisher A, Reilly J, Kelly L, Montgomery C, Williamson A, Paton J. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine& Science in Sports & Exercise* 2005;37: 684-688.
- Gallahue D. *Understanding Motor Development In Children*, Sons, Inc, Canada, 1982.
- Ganong FW. *Tıbbi Fizyoloji*, Barış Kitabevi, İstanbul, 1995;51-53.
- Gheysen F, Loots G, van Waelvelde H. Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2008;13(2):215-224.
- Gökmen B. Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun Yüksek Lisans Tezi, 2013;59-60.
- Gönener U. Hareketli ve hareketsiz zeminlerde yapılan denge antrenmanlarının dinamik denge üzerindeki etkisi. Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, Yüksek Lisans Tezi, 2016;16-17.
- Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology*. 7.Baskı, Nobel Kitabevi, İstanbul, 1986.
- Guyton AC, Hall JE. *Medical Physiology*. Çavusoglu H. (Çev.), Ankara, Tavashlı Matbaacılık. 2001;71.

- Gültekin EA. İşitme engelli ve işitme engelli olmayan öğrencilerin fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Yüksek Lisans Tezi, 2012;66.
- Günay M. Egzersiz Fizyolojisi. Ankara, Bağırhan Yayımevi. 1999;125-126.
- Gür F, Ersöz G. Kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. Spormetre, 2017;15(3): 129-138.
- Gürkan AC. İşitme engelli elit erkek sporcuların statik denge değerlerinin karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 2013.
- Hartman E, Houwen S, Visscher C. Motor skill performance and sports participation in deaf elementary school children. *Adapt Phys Activ Q* 2011;28(2):132-45.
- Hatipoğlu A. Normal ve işitme engelli çocuklarda denge alıştırmalarının denge becerilerine etkisinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2005;70-71.
- Hazar F, Taşmektepligil MY. Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. Spormetre, 2008;5(1): 9-12.
- Hindley P. Psychiatric aspects of hearing im pairments. *J Child Psychol Psychiatry* 1997;38(1):101-17.
- Hollmann W. Development of physical performance and endurance in child hood and adolescence, *Monatsschr Kinderhilkd* 1991;139:742-48.
- Horak FB, Sumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular functionand motor proficiency of children with impaired hearingorwith learning disabilitiesand motor impairments. *DevelopMed Child Neurol* 1988;30:64-79.
- Horak F, Jones-Rycewicz C, Black F.O, Shumway-Cook A. Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 1992;106(2):175-180.
- Hrysonmallis C. Preseason and midseason balance ability of professional australian footballers. *Journal Of Strength And Conditioning Research* 2008; 22 (1):210.
- Isaacson JE, Vora NM. Differential disgnosis and treatment of hearing loss. *American Family Physician* 2003;68 (6):1125-1132.
- Işık A. İşitme engelli ve işitme engelli olmayan spor yapan çocukların fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde, Yüksek Lisans Tezi, 2013;15.
- İnal H, Serap Ö. Engellilik ve spor. Özürlüler 07 kongre sergi ve sosyal etkinlikleri.

2007;79.

- İnal SH. Spor ve Egzersizde Vücut Biyomekaniği. 2.Baskı, İstanbul, Papatya Yayınları. 2013.
- Jafari Z, Asad Malayeri S. The effect of saccular function on static balance ability of profound hearing-impaired children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75(7): 919–924.
- Kaltsatou A, Fotiadou E, Tsimaras V, Kokaridas D, Sidiropoulou M. The effect of a traditional dance training program on dancing skills, rhythm and orientation abilities and on intrinsic motivation of individuals with hearing loss. *Journal of Physical Education and Sport* 2013;13(3):438-446.
- Kaner S. Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, 2003;46-47.
- Karakoç Ö. İşitme engelli judoculararda sekiz haftalık denge ve koordinasyon antrenmanlarının performans üzerine etkileri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Doktora Tezi, 2014.
- Kirchner G. Physical Education For Elementary School Children. 8. Baskı, Brown PublishersIowa, USA, 2001;71.
- Knight AC, Weimar WH. Difference in response latency of the peroneus longus between the dominant and nondominant legs, *J Sport Rehabil* 2011; 20:321-32.
- Kocağa T. Egzersize bağlı kas hasarının denge performansına etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- Koç M. İşitme engelli öğrencilerin spor değişkenine göre çoklu zekâ alanlarının araştırılması. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 2012;13.
- Korkmaz M. Profesyonel dansçılarda propriyoseptif egzersizlerin denge üzerine etkisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2007;24künd.
- Krebs D, Gill-Body K, Riley P, Parker S. Double-blind, placebo-controlled trial of rehabilitation for bilateral vestibular hypofunction: preliminary report. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 1993;109(4):735–741.
- Kunduracıoğlu B. Bisiklet ve koşu egzersizleri öncesi ve sonrası alt ekstremitte propriosepsiyonunun değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Ana Bilim Dalı, Ankara, Uzmanlık Tezi, 1999;32.
- Kurt A. Düzenli egzersizin işitme engelli ve normal bireylerde denge parametreleri üzerine etkisi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri,

Yüksek Lisans Tezi, 2007;69.

- Lackner RD, Dizio P, Jeka J, Horak F, Krebs D, Rabin E. Precision contact of the fingertip reduces postural sway of individuals with bilateral vestibular loss. *Exp Brain Res* 1999;126:459-466.
- Laudner KG ve Koschnitzky MM. Ankle muscle activation when using the Both Sides Utilized (BOSU) balance trainer. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2010;24(1):218-222.
- Lewis S, Higham L, Cherry DB. Development of an exercise program to improve the static and dynamic balance of profoundly hearing-impaired children. *American Annals of the Deaf* 1985;130(4):278-284.
- Liao FH. Test-Retest reliability of balance test in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine Child Neurology* 2001;43:180-186.
- Linek P, Sikora D, Wolny T, Saulicz E. Reliability and number of trials of Y balance test in adolescent athletes. *Musculoskelet Sci Pract* 2017;31:72-5. 27.
- Gürkan AC, Demirel H, Demir M, Atmaca EŞ, Bozöyük G, Dane S. Effects of longterm training program on static and dynamic balance in young subjects. *Clin Invest Med* 2016; 39(6): 27497.
- Lubetzky-Vilnai A, McCoy SW, Price R, Ciol MA. Young adults largely depend on vision for postural control when standing on a BOSU ball but not on foam. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2015;29(10):2907-2918.
- Magee D. *Assessment of Posture*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997;697-726.
- Magnusson M, Enbom H, Johansson R, Pyykkö I. Significance of pressor input from the human feet in anterior-posterior postural control. *Acta Otolaryngol* 1990;110:182-188.
- Markham CH. Vestibular control of muscular tone and posture. *Can J Neurol Sci* 1987; 14:493-496.
- Martinez-Amat A, Hita-Contreras F, Lomas-Vega R, Caballero-Martínez I, Alvarez PJ, Martínez-López E. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait and balance in older adults: A controlled clinical trial. *Journal of Strength Conditioning Research* 2010;24:218-222.
- Matsuda S, Demura S, Uchiyama M. Center of pressure sway characteristics during static one- legged stance of athletes from different sports. *J Sport Sci* 2008;26:775-779.
- May TW. Effects of judo training on physical coordination and body sway in adolescents and young adults with multiple impairments and epilepsy. *Deutsche Zeitschrift Fuer Sportmedizin* Sept 2001;52:245-251.

- McComas AJ. Reflex inhibition of human soleus muscle during fatigue. *J. Physiol* 1990; 429:17-27.
- McCormick B. Screening and surveillance for hearing impairment in preschool children. 6. Baskı, Butterworth Heinemann, Oxford, 1988;92.
- McLeod B, Hansen E. Effects of the eyerobics visual skills training program on static balance performance of male and female subjects. *Percept Mot Skills* 1989;69(3):1123.
- Melo RDS, Silva PWAD, Tassitano RM, Macky CFST, Silva LVCD. Balance and gait evaluation: comparative study between deaf and hearing students. *Revista Paulista de Pediatria* 2012;30(1):385-391.
- MEB 2010. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi İşitme Engelliler.
<http://orgm.meb.gov.tr/istatistikler/2010>, Erişim tarihi:12.11.2018
- Myer GD, Ford KR, McLean SG, Hewett TE. The effects of plyometric vs dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine* 2006; 34(3):447
- Nashner LM, Black FO, Wall C. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *Int J Neurosci* 1982;2:536-544.
- Nashner LM. Strategies For Organization Of Human Posture. In: Igarashi, Black (eds), Vestibular and visual control on posture and locomotor equilibrium. Basel, 1985;1-8.
- Noyan A. Fizyoloji Ders Kitabı. 8. Baskı, Ankara, Meteksan Matbaası. 1993:125-132.
- Özer DS, Özer K. Çocuklarda Motor Gelişim. Ankara, Nobel Yayınları. 2004;26-28.
- Özer DS. Engelliler İçin Beden Eğitimi Ve Spor. 1. Basım, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım. 2001;59-62.
- Özsoy Y, Özyürek M, Eripek S. Özel Eğitime Giriş. 8. Baskı, Ankara, Karatepe Yayınları. 1997.
- Paillard T, Noe F. Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *J Med Sci Sports* 2006;16:345-348.
- Pierrot-Deseilligny E, Katz R, Hultborn H. Functional organization of recurrent inhibition in man: changes preceding and accompanying voluntary movements. *Adv Neurol* 1983;39:443-457.
- Potter C.N, Silverman L.N. Characteristics of vestibular function and static balance skills in deaf children. *Physical Therapy* 1984; 64(7):1071-1075.

- Rabuffetti M, Crenna P. A Modular Protocol for the Analysis of Movement in Children. *Gait Posture*, 2004; 20.
- Rajendran V, Roy FG, Jeevanantham D. Effect of exercise intervention on vestibular related impairments in hearing-impaired children. *Alexandria Journal of Medicine* 2013;49(1):7-12.
- Rajendran V, Finita GR. Motor development and postural control evaluation of children with sensorineural hearing loss: A review of three inexpensive assessment tools-PBS, TGMD-2, and P-CTSIB. *Iranian Journal of Child Neurology* 2010; 4(4):7-12.
- Rajendran V, Roy FG, Jeevanantham D. Postural control, motor skills, and health-related quality of life in children with hearing impairment: A systematic review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 2012;269(4):1063-1071.
- Melo RDS, Lemos A, Macky CFST, Raposo MCF, Ferraz KM. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol* 2015;81(4):431-438.
- Ridder RD, Willems T, Vanrenterghem J, Roosen P. Influence of balance surface on ankle stabilizing muscle activity in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2015; 47: 632-638.
- Rine RM, Braswee J, Fisher D, Kalar KJK, Shaffer M. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. *Int J Pediatr Otolaryngol* 2004; 68:1141-1148.
- 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 Otolaryngol* 2004; 68(9):1141-1148.
- Romero-Franco N, Martinez-Lopez E, Lomas-Vega R, Hita-Contreras F, Martinez-Amat A. Effects of proprioceptive training program on core stability and center of gravity control in sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012;26:2071-2077.
- Rougier PR. What insights can be gained when analyzing the resultant centre of pressure trajectory? *Clinical Neurophysiology* 2008;38:363-373.
- Schibek JS, Guskiewicz KM, Prentice WE, Mays S, Davis JM. The effect of core stabilization training on functional performance in swimming. University of North Carolina, Chapel Hill, Master's thesis, 2001;26-32.
- Schlumberger E, Narbona J, Manrique M. Non-Verbal development of children with deafness with and without cochlear implants. *Develop Med Child Neurol* 2004; 46:599-606.

- Selz PA, Girardi M, Konrad HR. Vestibular deficits in deaf children. *Otolaryngology. Head Neck Surg* 1996; 115(1): 70- 77.
- Sennaroğlu G. Bebeklerde ve çocuklarda işitmenin değeriendirilmesi, *Çoluk Çocuk Anne Baba Eğitimi Dergisi* 2001;3:12.
- Shah J, Rao K, Malawade M, Khatri S. Effect of motor control program in improving gross motor function and postural control in children with sensorineural hearing loss – A pilot study. *Pediatrics and Therapeutics* 2013;3:141.
- Short F, Mccubbin J, Frey G. Cardio Respiratory Endurance And Body Composition. Winnick Jp, Short Fx, editors. *The Brockport Physical Fitness Training Guide*. Human Kinetics, 1999.
- Smith DD. *Introduction to Special Education: Teaching in an age of challenge* (6th ed.). Boston: Allynand Bacon, 2007;66.
- Spirduo WW. Balance, Posture And Locomotion. In: *Physical Dimensions of Aging*. Human Kinetics, Champaign, Illionis. 1995;152-185.
- Stanek JM, Meyer J, Lynall R. Single-limb-balance difficulty on 4 commonly used rehabilitation devices. *Journal of Sports Rehabilitation* 2013;22: 288-295.
- Streepey JW, Angulo-Kinzler RM. The role of task difficulty in the control of dynamic balance in children and adults. *Hum Mov Sci* 2002;21(4):423-38.
- Sucan S. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değeriendirilmesi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Yüksek Lisans Tezi, 2005;28-30.
- Şirinkan A. 10-15 Yaş işitme engelli öğrencilerde sportif eğitimsel oyunların fiziksel gelişimlerine etkisinin araştırılması. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2011;13:74-80.
- Tatar Y. İşitme özürllülerde ve spor ve ruhi faydaları. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 1995;19-20.
- Tetik S, Koç MC, Atar Ö, Koç H. Basketbolcularda statik denge performansı ile oyun değeri skalası arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi* 2013;6:9-17.
- Turnbull R, Turnbull A, Shank M, Smith S. *Exceptional Lives Special Education İn Today's School*. Ohio: Merrill Prentice Hall. 2002;38.
- Türk N. Sedanter bayanlarda bosu egzersizin fiziksel uygunluk ve psikososyal değerişimlerine etkisi. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum, Yüksek Lisans Tezi, 2016;46-47.
- Üneri A. Vestibüler rehabilitasyon. Nöroloji ve Denge Kliniđi, Marmara Üniversitesi, 2002;69.

Winter DA, Patla AE, Prince F, Ishac M, Gielo-Perczak K. Stiffness control of balance in quiet standing. J Neurophysiol 1998;80:1211-1221.

Yaggi JA, Campbell BM. Effects of balance training selected skills. Journal of Strength and Conditioning Research 2006; 20(2):422-428.

Yağcı N, Cavlak U, şahin G. İşitme engellilerde denge yeteneginin incelenmesi üzerine bir alışma. Elektronik Kulak Burun Bogaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi 2004;3(2).

Yalçın S, zaras N. Yürüme Analizi. 1.Baskı, İstanbul, Avrupa Matbaacılık. 2001;1-23.



EKLER

Ek 1



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU


Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1260-1309

15 .12.2017

Sayın Prof. Dr. M. Yalçın TAŞMEKTEPLİGİL

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **İşitme Engelli Çocuklarda Bosu Egzersizlerinin Denge Üzerine** Etkisi başlıklı OMÜ KAEK 2017/403 Karar nolu Performans ölçüm testi nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik kurulu yönergesine göre 30.11.2017 tarihli Etik Kurulumuzda incelenmiş etik açıdan uygun bulunmuştur. Ancak araştırma bütçesinin maddi desteği henüz sağlanamadığından projeye bütçe desteği sağlanıp, tarafımıza bildirilmesinden sonra başlanmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof. Dr. Dursun AYGÜN
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Ek 2



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 27485554-821.01-E.3378710
Konu : Arş.Gör.Gül ÇAVUŞOĞLU Tez
Çalışması Hk.

16.02.2018

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı, 2012/13 nolu Genelgesi,
b) Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 13.02.2018 tarih ve 93771576-302.14-E.3638 sayılı yazısı.

Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Gül ÇAVUŞOĞLU'nun İlimiz İlkadım İlçesi 19 Mayıs İşitme Engelliler Ortaokulu öğrencilerine yönelik olarak "İşitme Engelli Çocuklarda Bosu Egzersizlerinin Denge Üzerine Etkisi" başlıklı tez uygulama çalışması yapmak istediğine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri, ilgi (a) genelgeye göre incelenmiş ve komisyon tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu çalışmanın komisyon kararı doğrultusunda, anket çalışma sonuçlarının çalışmayı yapan kişi tarafından raporlanarak, Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimine gönderilmesine dikkat edilerek, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, duyurusu ve denetimi ilçe millî eğitim müdürlüğünüz tarafından gerçekleştirilmek üzere okul müdürlüğü sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmadan gönüllük esasına bağlı olarak yapılmasının sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Coşkun ESEN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

- kler :
1- İlgi (b) dilekçe ve ekleri (5 sayfa)
2- 14.08.2018 tarihli komisyon kararı (1 sayfa)

DAĞITIM:
Gereği: İlkadım İlçe Kaymakamlığına
(İlçe MEM)


Bilgi: Ondokuzmayıs Üniversitesi

Adres: Atatürk Blv. Yeni Hükümet Konağı Kat:3 SAMSUN
Elektronik Ağ: samsun.meb.gov.tr
e-posta:

Bilgi için: Büro Sağroğlu
Tel: 0 (362) 435 80 63
Faks: 0 (362) 432 48 54

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 088b-ee37-350a-9f71-bd0b koda ile teyit edilebilir.

Ek 3




T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
Samsun İl Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği
SAMSUN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ODYOLOJİK VE İMMİTANSMETRİK İNCELEME SONUÇLARI

Tarih: 08.03.2017
Gönderen Doktor:
Adı Soyadı:
Dosya No:
Doğum Tarihi: 2008 Cinsiyeti: Oğ
Adresi: Samsun
Son Test Tarihi:
Odyometre:
Testi Yapan:
Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Normin BEKKOĞ
Odyoloji Uzmanı

Kulak Bulguları ve Ön Tanı: Bitirne engelli

SAF SES EŞİK ODYOGRAMI (Frekans, Hz)



İŞİTME SEVİYESİ (dB İHL)
ANSI, 1960

125 250 500 1000 2000 4000 8000

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

750 1500 3000 6000

Leme ubiçter SAT P

| Test | 0,5 kHz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz |
|----------|---------|-------|-------|-------|
| Weber | — | — | — | — |
| dB | | | | |

ABR / OAE

| | Sag | Sol | SAF | SOE |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| Hava Yolu (AC) | — | — | | |
| Kemik Yolu (BC) | dB | dB | | |
| Çiğir ABR | | | | |
| Tarama ABR | | | | |
| TEOAE | | | | |
| DPOAE | | | | |

| Test | Sag | Sol | İşitme Çiftliği | Çiğir Kulağı | Sudokul Saha |
|---|-----|-----|-----------------|--------------|--------------|
| Çiğir Ses - Çiğir Ses - Kulağı - Kulağı | NA | NA | | | |
| Konuşma - Akustik Eşik (SAT) | NA | NA | | | |
| Konuşma - Akustik Eşik (SOE) | NA | NA | | | |
| Erişir Ses - Yüksekliği (MCL) | — | — | | | |
| Bulaşır Eşik - Ses Yüksekliği (UCL) | 110 | 110 | | | |

İMMİTANSMETRİK BULGULAR

| OAE | AKUSTİK STAPEDAL KAE REFLEKSİ | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|---------|---------|--------|---------------|---------|---------|----|
| | İPOLATERAL | | | | KONTRALATERAL | | | |
| 800 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 800 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | |
| Sag | SS | — | — | — | | | | 93 |
| Sol | SS | — | — | — | | | | 93 |

DİĞER TESTLER:

TANI ve ÖNERİLER: Kitlelikler tabii olarak WT uyusun
Ak ayın odyometri testi yapıldı,
Bilateral total bitirne kaybı bulguları
elde edildi.

| | Sag (Kulağı) | Sol (Kulağı) |
|-----------------|--------------|--------------|
| Hava | 0-20 | 0-20 |
| Kemik | 0-20 | 0-20 |
| Stapes Refleksi | ▲ | ▲ |
| Cihaz ile | C | C |
| Serbest Alan | S | S |

| İşaretler | Orjinal | Not |
|-----------|----------------|-----|
| OY | Orjinal | Not |
| TP | Test Yapılmadı | Not |
| TV | Test Yapılmadı | Not |
| NA | Not | Not |

Ek 4

HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)

ARAŞTIRMANIN ADI: İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA BOSU EGZERSİZLERİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

Gönüllünün Baş Harfleri <<>>

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?

Çocuğunuzun çalışmaya katılıp katılmama kararı size aittir. Eğer çalışmaya katılmasına karar vererseniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmasına karar vererseniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR?

Bu araştırmanın temel amacı, 7-12 yaş aralığındaki işitme engelli çocuklarda 12 haftalık bosu egzersizlerinin denge üzerine etkisini ortaya koymaktır. Çalışmanın ikincil amacı işitme engelli çocukların denge seviyelerini belirlemek ve bosu egzersizlerine katılmayan çocuklar ile aralarındaki farkların ortaya konulması ve bu farkların ilgili alandaki kimselere (akademisyenler, doktorlar, eğitimciler, ebevenler vb.) bilgi oluşturmaktır. Koordinasyonunun sağlanmasında ve dengeyi gerektiren hareketlerde büyük güçlükler yaşayan işitme engelli çocukların denge becerilerini ölçmek için bir test ve geliştirmeyi amaçlamak için bir egzersiz programı kullanarak bu çocukların denge becerilerinin değerlendirilmemesi alanla ilgili bir eksiklik ve eksikliğin giderilmesi de gereklilik olarak görülmektedir.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Çalışmamızda 12 hafta boyunca haftada üç gün 30 dk olmak üzere 19 Mayıs İşitme Engelliler Ortaokulu'nda bosu egzersizleri programı uygulanacaktır. Egzersiz programından önce ve sonra birer defaya mahsus olmak üzere Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi laboratuvarında denge ölçümleri gerçekleştirilecektir. Ayrıca denge becerisini ölçmek için program öncesi ve sonrası denge testi uygulanacaktır. Egzersiz programı ya da ölçümler çocuklar için herhangi bir risk taşımamaktadır.

BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?

Çalışma için çocuğunuzun 12 hafta boyunca egzersiz programına ve program öncesi ve sonrası 2 kez denge testine katılması yeterli olacaktır. Tüm ölçüm ve egzersizler boyunca tüm işlemlere uymaya istekli olmasını sağlamalısınız.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?

Bu çalışmaya katılmanın çocuğunuza herhangi bir yan etkisi, riski ve rahatsızlık verecek bir durumu yoktur.

GEBELİK VE DOĞUM KONTROLÜ

Eğer denek / hasta doğurganlık döneminde / emziren bir kadın ise.....
Çalışma 7-12 yaş aralığındaki çocukları kapsamaktadır.

CALISMAYA KATILMANIN OLASI YARARLARI NELERDIR?

Bosu egzersizlerinin denge becerisi üzerine etkisinin bulunup bulunmadığı tespit edilmiş olacaktır.

GÖNÜLLÜ KATILIM

Çocuğumun bu araştırmaya katılma kararını tamamen gönüllü olarak veriyorum. Çocuğumun bu çalışmaya katılmasını reddedebileceğimin veya katıldıktan sonra istediğim zaman, bu tedavi kurumunda göreceğim bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilirim bilincindeyim.

CALISMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Araştırmaya katılmanız nedeniyle size para ödenmeyecek ya da sizden para talep edilmeyecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Çalışmanın yürütülmesi ve yayınlanması aşaması dâhil, hiçbir aşamada çocuğunuzun ismi ve kişisel bilgileri kullanılmayacaktır.

Çalışma destekleyicisi firma çalışma verilerinizi, sadece yukarıda belirtilen amaçlarda kullanacak olan kendi grubundaki diğer şirketler, hizmet alınan kurumlar, anlaşmalı firmalar ve diğer araştırma kuruluşları ile paylaşabilir. Çalışmanın sonuçları tıbbi yayınlarda yayınlanabilir, ancak çocuğunuzun kimlik bilgileri bu yayınlarda açıklanmayacaktır.

Eğer onayınızda vazgeçerseniz, çalışma verilerinizi artık kullanılmayacak ya da diğer kişilerle paylaşılmayacaktır. Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermektedirim.

ARASTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:

Ad, soyad ve telefon numaraları

Gül ÇAVUŞOĞLU

Tel: 0539 512 32 71

CALISMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR:

Çalışmaya katılmayı kabul etmemeniz durumunda veya herhangi bir nedenle çalışmadan çıkmak istemeniz halinde ayrılabilirsiniz.

YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler bana derhal iletilecektir.

Çalışmaya Katılma Onayı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilirim ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Araştırmacı saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih 24/02
Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Ek 5

| | Pazartesi | Çarşamba | Perşembe |
|---------|--|---|--|
| 1.hafta | <p>5 dk Isınma, 15 dk Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre (2 SET):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 dk sağ ayak BOSU üstüne basit adım • 1 dk sol ayak BOSU üstüne basit adım • 1,5 dk BOSU üstünde sağ ve sol ayak marş • 1 dk BOSU üstünde 90 derece diz çekme • 1 dk BOSU üstünde squat ile uzanır crunch hareketi • 1 dk BOSU üstünde sıçrayıp yön değiştirme hareketi • 1 dk BOSU üstünden sağ ve sol yöne yan squat • Setler arası 90 sn dinlenme | <p>5 dk Isınma, 15 dk Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre (2 SET):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 dk sağ ayak BOSU üstüne basit adım • 1 dk sol ayak BOSU üstüne basit adım • 1 dk BOSU üstünde 90 derece diz çekme • 1 dk BOSU üstünde squat ile uzanır crunch hareketi • 1,5 dk BOSU üstünde sağ ve sol ayak marş • 1 dk BOSU üstünde sıçrayıp yön değiştirme hareketi • 1 dk BOSU üstünden sağ ve sol yöne yan squat • Setler arası 90 sn dinlenme | <p>5 dk Isınma, 15 dk Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre (2 SET):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 dk sağ ayak BOSU üstüne basit adım • 1 dk sol ayak BOSU üstüne basit adım • 1 dk BOSU üstünde sıçrayıp yön değiştirme hareketi • 1 dk BOSU üstünde 90 derece diz çekme • 1 dk BOSU üstünde squat ile uzanır crunch hareketi • 1,5 dk BOSU üstünde sağ ve sol ayak marş • 1 dk BOSU üstünden sağ ve sol yöne yan squat • Setler arası 90 sn dinlenme |
| 2.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre,5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:20, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Dome push-up (Tekrar sayısı:10, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • V-sit on dome (Tekrar sayısı:25, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre,5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar sayısı sağ ve sol bacak 1 tekrar olmak üzere toplam 15 tekrar yani 30 hamle, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Centered side touch (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) • V-sit on dome (Tekrar sayısı:25, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre,5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:25, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) • Prone superman balance (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Dome push-up (Tekrar sayısı:10, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) |

| | | | |
|---------|---|---|--|
| 3.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quick side-push triples (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Forward lunge (Tekrar süresi:2 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Oblique crunch (Tekrar sayısı:25, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Straight arm plank (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) • Prone superman balance (Tekrar süresi: 60 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Centered side touch (Tekrar süresi:2 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Oblique crunch (Tekrar sayısı:25, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bent knee boxer crunch (Tekrar sayısı: 30, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Leap and stick (Tekrar süresi 90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Straight arm plank (Tekrar süresi:1 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Side squat push-away (Tekrar süresi:2 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) |
| 4.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leap or jump with super-stick (Tekrar süresi 90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • V-sit on dome with trunk rotation (Tekrar süresi:90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 1 dk, Set sayısı:4, 30 sn) • Leap and stick (Tekrar süresi 90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar sayısı sağ ve sol bacak 1 tekrar olmak üzere toplam 25 tekrar yani 50 hamle, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) • Straight arm plank (Tekrar süresi:90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Lateral jumping (Tekrar süresi:2 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:30, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Leap or jump with super-stick (Tekrar süresi 90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Under the leg pass (Tekrar süresi 1 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Striding (Tekrar süresi 3 dk, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) |

| | | | |
|---------|--|---|---|
| 5.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar sayısı: sağ ve sol bacak 1 tekrar olmak üzere toplam 15 tekrar yani 30 hamle, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Bent knee boxer crunch (Tekrar sayısı: 20, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Dome push-up (Tekrar sayısı:10, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:20, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Kneeling with trunk rotation (Sağa ve sola 20 şer tekrar, set sayısı:1) • Prone superman balance (Tekrar sayısı: 15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Platform push-up (Tekrar sayısı: 8, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leap and stick (sağ bacak 20 tekrar, sol bacak 20 tekrar, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Kneeling with trunk rotation (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 20 sn) • V-sit on dome (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) |
| 6.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knee up on the BOSU (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Forward lunge (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn(sağ ve sol bacak), Set sayısı:3, Setler arası dinlenme yok) • 3d jumping (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Centered side touch (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bent knee boxer crunch (Tekrar sayısı: 20, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Dome push-up (Tekrar sayısı:10, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • Leap and stick (sağ bacak 20 tekrar, sol bacak 20 tekrar, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quick switch catch (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Plank, feet on dome (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 25 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) |

| | | | |
|---------|---|--|---|
| 7.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar süresi: 45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • 3d jumping (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Plank, feet on dome (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Kneeling lateral raise with rotation (Tekrar süresi: 45 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • V-sit on dome (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jump, jump and stick (Tekrar süresi:45 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • Squat and lateral raise (Tekrar süresi:45 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) |
| 8.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bent knee boxer crunch (Tekrar sayısı: 20, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Dome push-up (Tekrar sayısı:10, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • Leap and stick (sağ bacak 20 tekrar, sol bacak 20 tekrar, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar süresi: 45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • 3d jumping (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Plank, feet on dome (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • 3d jumping (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Centered side touch (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:25 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| 9.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abs/core (Tekrar sayısı: 25, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Bacak dominant denge egzersizi (Tekrar süresi: 60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 25 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • V-sit on dome with trunk rotation(Tekrar sayısı:25, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling with trunk rotation (Tekrar süresi 25 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Prone superman balance (Tekrar sayısı: 15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BOSU squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Stationary lunge (Tekrar sayısı: 20 tekrar, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Diagonal down the line (Sıra halinde 5 tur durmadan) • Kneeling ball hand-off (Tekrar süresi 30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) |
| 10.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quick switch catch (Tekrar sayısı:10, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Kneeling with trunk rotation (Tekrar süresi 25 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Squat and lateral raise (Tekrar süresi:40 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme:45 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lateral quick feet (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme:45 sn) • BOSU squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Bent knee boxer crunch (Tekrar sayısı: 20, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3d jumping (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Plank, feet on dome (Tekrar süresi:30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • V-sit on dome with trunk rotation (Tekrar süresi:90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| 11.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oblique crunch (Tekrar sayısı:25, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 45 sn) • Straight arm plank (Tekrar süresi:45 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Under the leg pass (Tekrar süresi 1 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Striding (Tekrar süresi 3 dk, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar sayısı: sağ ve sol bacak 1 tekrar olmak üzere toplam 15 tekrar yani 30 hamle, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling ball hand-off (Tekrar süresi 30 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationary lunge (Tekrar sayısı: 20 tekrar, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 45 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Prone superman balance (Tekrar sayısı: 15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) • V-sit on dome with trunk rotation (Tekrar süresi:90 sn, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 30 sn) |
| 12.hafta | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Squat and lateral raise (Tekrar süresi:45 sn., Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Prone superman balance (Tekrar sayısı: 15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forward lunge (Tekrar süresi:60 sn, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 60 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Dome squat (Tekrar sayısı:15, Set sayısı:2, Setler arası dinlenme 30 sn) • Prone superman balance (Tekrar sayısı: 15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) | <p>5 dk. Isınma, 15 dk. Ana evre, 5 dk Soğuma</p> <p>Ana Evre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lateral jumping (Tekrar süresi:2 dk, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme 45 sn) • Kneeling balance (Tekrar süresi 45 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme 30 sn) • Standing tree pose (Tekrar süresi:20 sn, Set sayısı:4, Setler arası dinlenme:30 sn) • Prone superman balance (Tekrar sayısı: 15, Set sayısı:3, Setler arası dinlenme:30 sn) |

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Gül ÇAVUŞOĞLU

Doğum Yeri: Trabzon

Doğum Tarihi: 27.01.1987

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu: Kocaeli Üniversitesi -Spor Yöneticiliği Lisans Programı/2009

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Lisans Programı/2013

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2012-2013

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2013-.....

E-posta: gul.cavusoglu@omu.edu.tr