T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

OBSTETRİK BRAKİAL PLEKSUS YARALANMASI OLAN ÇOCUKLARDA POSTÜR, DENGE VE PROPRİYOSEPSİYON EGZERSİZLERİNİN GÖVDE FONKSİYONLARINA ETKİSİ

TOLGAY SOYLU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı

GAZİANTEP
2021

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

OBSTETRİK BRAKİAL PLEKSUS YARALANMASI OLAN ÇOCUKLARDA POSTÜR, DENGE VE PROPRİYOSEPSİYON EGZERSİZLERİNİN GÖVDE FONKSİYONLARINA ETKİSİ

Tolgay SOYLU

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU

GAZİANTEP
2021

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
YÜKSEK LİSANS KABUL VE ONAY FORMU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı **Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı** Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Tolgay Soylu** tarafından hazırlanan **"Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması Olan Çocuklarda Postür, Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonlarına Etkisi"** başlıklı tez, **16/11/2021** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Görevi	**Unvanı, Adı ve Soyadı** **Kurumu/Üniversitesi**	**İmzası:**
Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Yavuz YAKUT Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Gönül ERTUNÇ GÜLÇELİK İstanbuk Gedik Üniversitesi	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim Halil GÜZELBEY
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecine başladığımdan beri akademik düşünme ve değerlendirme anlamında kendisinden çok şey öğrendiğim, tez yazım sürecinde yoğun programına rağmen her zaman sabır ve ilgiyle yol gösterip, bilgi ve tecrübesini paylaşan kendisiyle çalışmaktan her zaman mutluluk ve gurur duyduğum danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU'ya, tez çalışmamın planlanmasında, istatistiksel veri analizinde, bulguların yorumlanmasında çalışmamın tüm aşamalarında tecrübesiyle bize destek olan, lisansüstü eğitimde öğrencisi olmaktan gurur duyduğum hocam Sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a, tecrübe, bilgi ve yaklaşımıyla her zaman bize destek olan ve akademik hayatta bize yol gösterip ışık tutan hocam Sayın Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR'a, desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğretim üyelerine ve çalışanlarına öncelikle teşekkürü borç bilirim.

Hasta değerlendirme sürecinde yardımcı olan meslektaşım Fzt. Ebru SAÇIKARALI'ya, tedavi progamı döneminde yardımcı olan meslektaşım Fzt. Engin YILMAZ'a, Brakial Pleksus Yaralanmalı olgularda çalışmalarını takdirle izlediğim, bu konudaki tecrübelerini benimle cömertçe paylaşan ve desteklerini esirgemeyen meslektaşım Fzt. Zekiye GEZGİN'e en içten teşekkürlerimi de iletmek isterim.

Son olarak her zaman desteğini hissettiğim, eşim Sümeyye ÖZDEN SOYLU'ya, bana her zaman destek olan aileme, geleceğe umutla ve heyecanla bakabilmemi sağlayan canım oğluma ve başarılarımla her zaman gurur duyduğunu bildiğim ve çalışmamı ithaf ettiğim babama sonsuz şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Tolgay SOYLU. Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması Olan Çocuklarda Postür, Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonlarına Etkisi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep, 2021. Bu araştırmanın amacı, Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalı (OBPY) çocuklarda postür, denge ve propriosepsiyon egzersizlerinin gövde fonksiyonlarına olan etkisinin incelenmesidir. Araştırma, özel eğitim merkezlerinde OBPY tanısı alan 5-17 yaş aralığındaki (Narakas klinik sınıflama sisteminde Tip 1, 2 ve 3 grubunda) toplam 23 çocuk, grup I (n=12), grup II (n=11) olarak iki gruba ayrıldı. Grup I'deki çocuklara klasik brakial pleksus tedavisi (8 hafta boyunca haftada 2 gün), grup II 'deki çocuklara klasik brakial pleksus tedavisine ek olarak postür, denge ve propriosepsiyon egzersizleri 8 hafta süresince hafta 2 gün uygulanmıştır. Üst ekstremite fonksiyonları Mallet Sınıflandırması, Narakas Sınıflaması, Aktif Hareket Skalası, El Becerisi Sınıflandırma Sistemi (EBSS) ile, denge Tek Ayak Üstünde Durma Testi (TAÜD), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) ile, gövde fonksiyonları Gövde Kontrol Testi (GKT) ve Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) ile tedaviden önce ve tedaviden sonra değerlendirildi. Fonksiyonel Uzanma Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Süresi, Gövde Bozukluk Ölçeği, Gövde Kontrol Testi, El Beceri Sınıflama Sistemi değerlendirme parametrelerinde eğitim öncesinde grupların benzer olduğu ($p>0,05$), Aktif Hareket Skalası değerinde gruplar arasında farklılık olduğu belirlendi ($p<0,05$). Sekiz haftalık eğitim sonunda grup I' de fonksiyonel uzanma, aktif hareket skalasında artış saptanırken ($p<0,05$), gövde fonksiyonlarında, TAÜD, EBSS parametrelerinde değişim bulunmadı ($p>0,05$). Grup II'de gövde fonksiyonlarında, denge değerlerinde, aktif hareket skalasında artış gözlemlenirken ($p<0,05$), EBSS'de değişim saptanmadı ($p>0,05$). Gruplar arası farklar karşılaştırıldığında denge ve gövde fonksiyonlarındaki artış Grup II'de daha fazla olduğu ($p<0,05$), diğer parametrelerde ise farkların benzer olduğu gözlemlendi ($p>0,05$). OBPY'lı çocuklarda postür, denge ve propriosepsiyon egzersizlerinin gövde fonksiyonları ve denge üzerine etkili olduğu ve rehabilitasyon programlarına eklemesinin fayda sağlayacağını düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Brakial Pleksus Yaralanması, Denge, Postür, Propiyosepsiyon

ABSTRACT

Tolgay SOYLU. The Effect of Posture, Balance and Proprioception Exercises on Trunk Functions in Children with Obstetric Brachial Plexus Injury. Hasan Kalyoncu University. Graduate School of Education. Physiotherapy and Rehabilitation Master's Thesis Master's Thesis. Gaziantep, 2021. The aim of this study is to examine the effects of posture, balance and proprioception exercises on trunk functions in children with Obstetric Brachial Plexus Injury (OBPY). In the study, a total of 23 children aged 5-17 years (Types 1, 2 and 3 in the Narakas clinical classification system) diagnosed with OBPY in special education centers were divided into two groups as group I (n=12) and group II (n=11). Classic brachial plexus therapy was applied to the children in group I (2 days a week for 8 weeks), and posture, balance and proprioception exercises were applied to the children in group II in addition to the classical brachial plexus treatment 2 days a week for 8 weeks. Upper extremity functions by Mallet Classification, Narakas Classification, Active Movement Scale, Manual Dexterity Classification System (EBSS), balance by One Leg Standing Test (TAUD), Functional Reach Test (FUT), trunk functions by Trunk Control Test (TCT) and Trunk It was evaluated before and after treatment with the Impairment Scale (DIB). Functional Reaching Test, Time to Stand on One Leg, Trunk Impairment Scale, Trunk Control Test, Hand Dexterity Classification System evaluation parameters were similar to the groups before the training ($p>0.05$), and there was a difference between the groups in the Active Movement Scale value ($p<0$). .05). At the end of the eight-week training, while functional reaching and active range of motion increased in group I ($p<0.05$), no change was found in trunk functions, TAUD, and EBSS parameters ($p>0.05$). While an increase was observed in trunk functions, balance values and active range of motion in Group II ($p<0.05$), no change was found in EBSS ($p>0.05$). When the differences between the groups were compared, it was observed that the increase in balance and trunk functions was higher in Group II ($p<0.05$), while the differences were similar in other parameters ($p>0.05$). We think that posture, balance and proprioception exercises are effective on trunk functions and balance in children with OBPY and it would be beneficial to add them to rehabilitation programs.

Key Words: Brachial Plexus İnjury, Balance, Posture, Propioception

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI
TEŞEKKÜR ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI ..... **vi**
ŞEKİL DİZİNİ ..... **vii**
TABLO DİZİNİ ..... **viii**
SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ ..... **ix**
1. GİRİŞ **1**
1.1. Konunun Önemi ve Problemin Tanımı 1
1.2. Araştırmanın Amacı 2
1.3. Hipotezler 2
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Brakial Pleksus Anatomisi 3
2.2. Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi 4
2.3. Patogenez 6
2.4. Klinik Sınıflandırma 6
2.5. Postür 7
2.6. Denge ve Postüral Kontrol 8
2.7. Gövde Kontrol 11
2.8. Propriyosepsiyon 11
2.9. Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalı Hastalarda Postüral Kontrol, Denge ve Propriyosepsiyon 13
2.10. Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalarında Tedavi Yaklaşımları 13
2.10.1. Konservatif Tedavi 14
2.10.2. Cerrahi Tedavi 15
3. BİREYLER VE YÖNTEM **17**
3.1. Bireyler 17
3.2. Yöntem 18
3.2.1. Çalışma Planı 18

3.2.2. Bireylerin Değerlendirilmesi Demografik Bilgiler 19
3.2.3. Egzersiz Protokolü 23
3.2.4. İstatistiksel Analiz 32
4. BULGULAR 33
4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri 33
4.2. Bireylerin Gövde Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi 35
4.3. Bireylerin Denge Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi 37
4.4. Aktif Hareket Değerlendirilmesi 38
4.5. Bireylerin El Beceri Düzeylerinin Değerlendirilmesi 39
5. TARTIŞMA 41
5.1. Gövde Fonksiyonları 41
5.2. Denge 43
5.3. Aktif Hareket Düzeyi 45
5.4. El Beceri Düzeyi 47
5.5. Çalışmanın Limitasyonları 48
6. SONUÇLAR 49
7. ÖNERİLER 50
8. KAYNAKLAR 51
EKLER 60
EK 1. Etik Yönetim Kurulu Kararı 60
EK 2. Etik Kurul Kararı 61
EK 3. Kurum İzni 62
EK 4. Veri Toplama Formları 63
EK 5. Gönüllüleri Bilgilendirme Formu 73
EK 6. İntihal Raporu 74
EK 6. Özgeçmiş 75

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum **"Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması Olan Çocuklarda Postür, Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonlarına Etkisi"** başlıklı çalışmanın tarafımca, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

16.11.2021

Fzt. Tolgay SOYLU

ŞEKİL DİZİNİ

Şekiller **Sayfa No**

Şekil 2.2. (a) Preganglionik Lezyon, (b) Postganglionik Lezyon 5
Şekil 3.1. Çalışma Akış Şeması 18
Şekil 3.2. Mallet Sınıflandırması 19
Şekil 3.3. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi 21
Şekil 3.4. Fonksiyonel Uzanma Testi 22
Şekil 3.5. Germe Egzersizi 29
Şekil 3.6. Duyu Eğitimi 29
Şekil 3.7. Kuvvetlendirme Egzersizleri 30
Şekil 3.8. Postür Egzersizleri 30
Şekil 3.9. Denge Egzersizleri 31
Şekil 3.10. Propriosepsiyon Egzersizleri 31
Şekil 4.1. Grup I ve Grup II Cinsiyet Dağılımları 34

TABLO DİZİNİ

Tablolar **Sayfa No**

Tablo 2.1. Brakial Pleksusun Supraklavikular ve İnfraklavikular Dalları 4
Tablo 2.2. Yaralanma Düzeyi ve Fonksiyonel Bozukluklar 5
Tablo 3.1. Grup I ve Grup II Tedavi Programına Uygulanan Tedavi Programı 28
Tablo 4.1. Grup I ve Grup II'nin Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması 33
Tablo 4.2. Tedavi ve Klasik Tedavi Gruplarının Cinsiyet Dağılımları..... 33
Tablo 4.3. Grup I ve Grup II Etkilenen ve Dominant Tarafları 34
Tablo 4.4. Grup I ve Grup II'nin Narakas Sınıflandırmasına Göre Dağılımları 35
Tablo 4.5. Grup I ve Grup II'nin Gövde Fonksiyonları, Denge, El Becerisi ve Aktif Hareket Açıklığı Parametrelerine Göre Dağılımlarının Karşılaştırılması..... 35
Tablo 4.6. Gövde Fonksiyonlarının Grup İçi Karşılaştırılması..... 36
Tablo 4.7. Gövde Fonksiyonlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 36
Tablo 4.8. Gövde Fonksiyonları Ölçek ve Testleri Tedavi Öncesi ve Sonrası Fark Değerlerinin Karşılaştırılması..... 36
Tablo 4.9. Grup I ve Grup II'nin Statik ve Dinamik Denge Düzeylerinin Grup İçi Karşılaştırılması..... 37
Tablo 4.10. Statik ve Dinamik Denge Düzeylerinin Gruplar Arası Değerlerinin Karşılaştırılması..... 37
Tablo 4.11. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve Fonksiyonel Uzanma Testi Tedavi Öncesi ve Sonrası Fark Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması..... 38
Tablo 4.12. Grup I ve Grup II'nin Aktif Hareket Düzeylerine Göre Dağılımlarının Karşılaştırılması..... 38
Tablo 4.13. Aktif Hareket Düzeylerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 39
Tablo 4.14. Aktif Hareket Düzeylerinin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Farklarının Karşılaştırılması..... 39
Tablo 4.15. El Beceri Düzeylerinin Grup İçi Karşılaştırılması..... 39
Tablo 4.16. El Beceri Düzeylerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 40
Tablo 4.17. El Beceri Düzeylerinin Tedavi Öncesi ve Sonrası Fark Düzeylerinin Karşılaştırılması..... 40

SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ

% : Yüzde
AHS : Aktif Hareket Skalası
BKİ : Beden Kitle İndeksi
cm : Santimetre
MACS : El Becerileri Sınıflandırma Sistemi
FUT : Fonksiyonel Uzanma Testi
GBÖ : Gövde Bozukluk Ölçeği
GKT : Gövde Kontrol Testi
kg : Kilogram
m^2 : Metrekare
Min : Minimum
Maks : Maksimum
MSS : Merkezi Sinir Sistemi
OBPY : Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması
SD : Standart Sapma
TAÜDT : Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
X : Ortalama

1. GİRİŞ

1.1. Konunun Önemi ve Problemin Tanımı

Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması (OBPY) doğum sırasında Brakial Pleksusun traksiyonuna bağlı olarak gelişen yaralanma olarak tanımlanmaktadır (1). Yaralanma siddeti hafif traksiyondan tüm sinir köklerinin avülsiyonuna kadar değişmektedir. OBPY insidansı 1000 canlı doğumda 0,4-4'tür. Yenidoğanlarda görülen Brakial Pleksus yaralanmalarının geneli doğumla bağlantılıdır. Bununla birlikte hemangioma, tümör ve üst ekstremite kırıkları, brakiyal pleksus köklerinin konjenital aplazisi, intrauterin maladaptasyon ve maternal intrauterin malformasyonlar da Brakial Pleksus hasarlarına yol açabilmektedir (2).

OBPY'de etkilenen sinir köküne bağlı olarak kas, konnektif doku, eklemde yapısal değişiklik ortaya çıkmaktadır. OBPY olan çocuklarda kas iskelet sisteminde meydana gelen değişiklikler; postüral spinal problemler, skapular diskenezi, omuz-el bileği deformiteleri, hareket kısıtlılığı gibi fonksiyonel problemlere neden olmaktadır. OBPY'na bağlı oluşan monoparazi sonrası gravite merkezi yer değiştirmektedir. Kas iskelet sisteminde meydana gelen değişikliklerle birlikte ikincil olarak gövde kontrolü bozulmakta ve denge problemleri görülmektedir (3).

Dinamik sistem teorisine göre üst ekstremite ve postür, iç içe geçmiş ve birbirine bağlantılı iki sistemdir. Bu anlamda postüral kontrolün gelişmesi üst ekstremite fonksiyonelliğini artırırken üst ekstremite hareketleri de postüral kontrolün gelişimi için gövde kaslarını fasilite etmektedir (4). Bu sebepten gövde kontrolü ve üst ekstremite arasındaki ilişkinin erişkinlerde ve çocuklarda farklı hastalık gruplarında değerlendirildiği pek çok çalışma vardır (5,6-8). Ancak OBPY'li çocuklarda gövde kontrolü ve üst ekstremite fonksiyonları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Konservatif ve cerrahi tedaviler fonksiyonel açıdan önemli kazanımlar sağlamasına rağmen, OBPY'li çocukların %15 kadarında ciddi düzeyde engel görülmektedir (9). Fizyoterapi ve rahabilitasyon açısından tedavi amaçları: hızlı gelişen eklem kontraktürlerini, dislokasyonları, adaptasyona bağlı oluşan yanlış hareket paternlerini, kas imbalansını önlemek, mümkün olan eklem hareket açıklığını korumak ve sonuç olarak etkilenen ekstremitenin fonksiyon kaybının düzelmesini sağlamaktır (10-12). Tedavi yaklaşımlarında temel olarak etkilenen ekstremitenin hedef alındığı görülmektedir. Konservatif tedavi ile tam fonksiyonel geri dönüş sağlayan olgular bulunmakla birlikte,

OBPY'da ilerleyen dönemlerde çocuk büyüdükçe sadece etkilenen ekstremiteye odaklı bir tedavi yaklaşımının yeterli olmamaktadır. Mevcut fizyoterapi konseptine ilave terapatik hedefler oluşturabilmek için, OBPY'ye uzun dönemde eşlik eden sekonder problemlerin dikkate alınması gerekmektedir. OBPY'li bireylerin; progresif kontraktürler, kemik deformiteleri, posterior omuz dislokasyonu, etkilenen ekstremitede agnozi gibi komplikasyonların gelişmesi bakımından risk altında bulundukları bilinmektedir (13). OBPY'li çocuklarda uzun dönemde gövdede asimetri, postüral problemler, propriyosepsiyon duyusunda kayıplar ve bu kayıplara bağlı yürüyüş, denge problemleri görülmektedir (14,15). Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların daha çok postür, vertebral kolon düzgünlüğünün, gövde kontrolünün üst ekstremite fonksiyonlarına etkisi incelenmiştir (16,17). Fizyoterapi ve rehabilitasyon programına eklenen denge ve propriosepsiyon egzersizlerinin etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmadı (16,17).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 5-17 yaş arası unilateral obstetrik brakial pleksus yaralanması olan çocuklarda postür, denge ve propriosepsiyon egzersizlerinin gövde fonksiyonları üzerine etkisini araştırmaktır.

1.3. Hipotezler

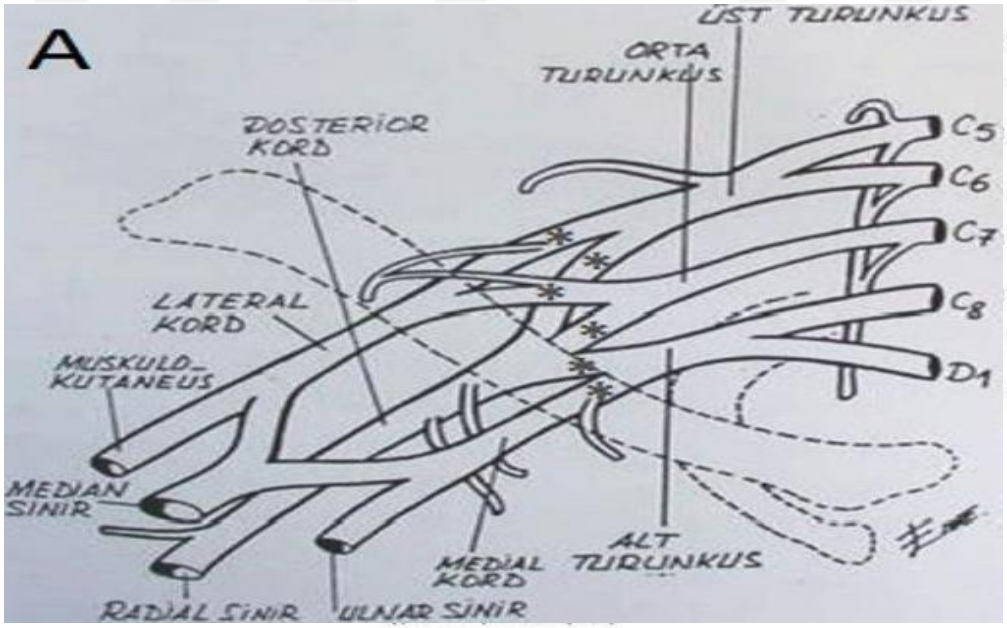
1. Hipotez Obstetrik brakial pleksus yaralanması olan çocuklara verilen postür, denge ve propriosepsiyon egzersizleri gövde fonksiyonunun gelişiminde etkilidir.

2. Hipotez Obstetrik brakial pleksus yaralanması olan çocuklara verilen postür, denge ve propriosepsiyon egzersizleri denge gelişiminde etkilidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Brakial Pleksus Anatomisi

Brakial Pleksus, bir diğer ifadeyle pleksus brakiyalis sağ ve sol ekstremitelerdeki öncelikli olarak motor ve duyusal innervasyona üstlenen sinirlerin ağlarından birini meydana getirmektedir. Sempatik turunkustaki C5'ten T1'e kadar bulunan spinal sinirlerin ventral ramuslarından bir çıkıntı biçiminde oluşmuştur. C5 ve T1'in de dahil olduğu 5 spinal sinir ilk olarak 3 turunkus'a üst, orta ve alt olarak ve sonra ise anterior ve posterior yerleşimi olan 6 divizyona ayrılmaktadır. Bu ayrımlardan lateral, posterior ve medial olarak tanımlanan 3 kord meydana gelir. Bunların sonucunda ise söz konusu kordlardan 5 spesifik sinir Brakial Pleksususn terminal dallarını oluştururken innerve aracılığıyla üst ekstremedeki spesifik kaslarının fonksiyonel olarak çalışmasına yardımcı olur. Muskulokuten, aksillar, radial, median ve ulnar sinirleri Brakial Pleksusun terminal dallarını meydana getirirler. Bu sinirlerden başka Brakial Pleksustaki ventral ramus, turunkuslar ve kordlara proksimal biçimde dahil olan proksimal ekstremite kaslarını innerve eden kollateral sinirler de bulunmaktadır. Brakial anatomisi **Şekil 2.1.**'de yer almaktadır (2). Brakial pleksusun supraklavikular ve infraklavikular dalları **Tablo 2.1.**'de yer almaktadır.



Şekil 2.1. Brakial Pleksus Anatomisi (2)

Tablo 2.1. Brakial Pleksusun Supraklavikular ve İnfraklavikular Dalları (2)

Supraklavikular Dallar	**İnfraklavikular Dallar**
Doğrudan Servikal Spinal Sinir Köklerinden Ayrılan Dallar: • Dorsal skapular sinir (C5) • Uzun torasik sinir (C5, C6, C7) • Frenik sinire giden bir dal (C5) • Longus colli ve skalen kaslara giden dallar (C5, C6, C7)	Lateral Kordtan Ayrılan Dallar: • Lateral pektoral sinir (C5, C6, C7) • Muskulokütanöz sinir (C5, C6, C7) • Median sinirin lateral kökü (C5, C6, C7)
	Posterior Kordtan Ayrılan Dallar: • Üst subskapular sinir (C5, C6) • Torakodorsal sinir (C6, C7, C8) • Alt subskapular sinir (C5, C6, C7) • Aksiller sinir (C5, C6) • Radial sinir (C5, C6, C7, C8, T1)
Trunkuslardan Ayrılan Dallar: • Subklaviansinir (C5, C6) • Supraskapular sinir (C5, C6)	Medial Kordtan Ayrılan Dallar: • Medial pektoral sinir (C8, T1) • Medial brakial kütanöz sinir (C8, T1) • Medial antebrakial kutanöz sinir (C8, T1) • Ulnar sinir (C8, T1) • Median sinirin medial kökü(C8, T1)

Yapısal ve işlevsel olarak ele alındığında Brakial Pleksusun anterior kısmından çıkan sinir lifleri kol ve önkolun anteriorunda ve elin palmar bölgesindeki kasları innerve eden musculocutaneous, median ve ulnar sinirlerde yer almaktadır. İnervasyonun asıl fonksiyonu üst ekstremite fleksiyon hareketlerini sağlamaktır. Diğer taraftan, arka kısımdan gelen sinir lifleri, örneğin aksiller ve radial sinirler, kol ve önkol arka grup kaslarının innervasyonundan sorumlu olup üst ekstremite ekstansiyon hareketlerini sağlamaktadır (14).

2.2. Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi

Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi (OBBP) doğum esnasında Brakial Pleksusun içinde yer alan C5, C6, C7, C8, T1 (C4 ve T2 de olabilir) kökleri, bu köklerden çıkan sinirlerin meydana getirdiği turunkuslar, divizyonlar, kordlar ve Brakial Pleksususn herhangi bir düzeyinden ayrılmış olan periferik sinirlerin zedelenmesi sonucunda oluşan klinik durumdur. Üst ekstremede bulunan değişik kısımlardaki farklı düzeylerde duyusal ve motor kayıplarına ve primer veya sekonder kas-iskelet sistemi sorunlarını meydana getirmektedir (18). Yaralanma düzeyi ve buna bağlı olarak oluşan fonksiyonel bozukluklar **Tablo 2.2**'de yer almaktadır (19).

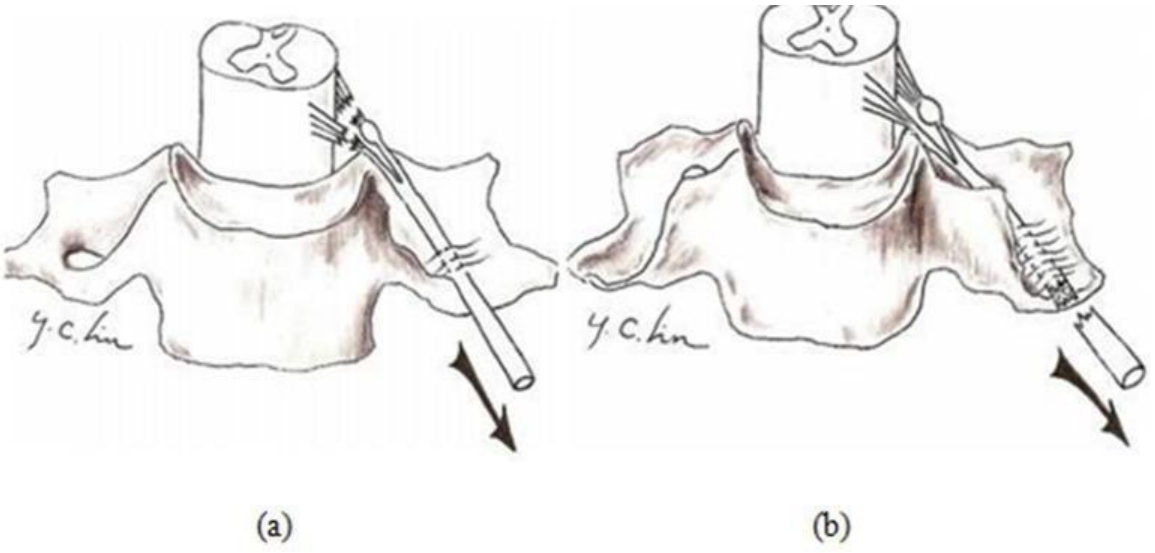
Tablo 2.2. Yaralanma Düzeyi ve Fonksiyonel Bozukluklar (19)

Düzey	Kaslar	Güçsüzlük / Fonksiyonel Bozukluk
C5	Deltoid, biceps, brachialis	Omuz abduksiyonu, omuz eksternal rotasyonu, dirsek fleksiyonu
C6	Biceps, brachialis, brachioradialis	Dirsek fleksiyonu, el bileği ekstansiyonu önkol süpinasyonu
C7	Triceps, el bileği ekstansörleri, el bileği fleksörleri, parmak ekstansörleri	Dirsek ekstansiyonu, elbileği ekstansiyon/fleksiyonu, parmak ekstansiyonu
C8	Tenar kaslar, el bileği fleksörleri	El bileği fleksiyonu, parmak fleksiyonu
T1	Lumbrikaller, interosseal kaslar	Başparmak/parmak abduksiyonu/adduksiyonu

Lezyon Tipleri: Olası sorunun düzeyini tespit edebilmek ve müdahaleler için yerinde karar verebilmek amacıyla lezyon tipinin belirlenmesi anahtar bir rol oynamaktadır. OBPY'da bulunan lezyon preganglionik ve postganglionik biçiminde oluşmaktadır.

- **Preganglionik (Avulsiyon) Lezyon:** Dorsal kök gangliyonunun proksimalinde oluşan hasarlardır. Lezyon genellikle C8 ve T1 kökleriyle bağlantılıdır. Bununla birlikte üst turunkusu da dahil edebilir. Doğrudan cerrahiyle tedavi edilemediği zaman prognozdaki olumsuz durum artar.
- **Postganglionik Lezyon:** Dorsal kök gangliyonunun distalinde oluşur. Prognoz daha hafiftir. Sunderland söz konusu lezyonun 3 çeşitini açıklamıştır (20).

Şekil 2.2.'de preganglionik ve postganglionik lezyonlar yer almaktadır (20).



Şekil 2.1. (a) Preganglionik Lezyon, (b) Postganglionik Lezyon (20)

2.3. Patogenez

Brakial Pleksususun bütününün ya da bir bölümünün traksiyon veya kompresyona uğraması yaralanmanın birincil mekanizması olarak değerlendirilmektedir (21). Köklerin ve trunkusların biyomekanik yapıları da lezyon durumunda etkili olan önemli bir unsurdur. Üst trunkustaki C5 ve C6 kökleri spinal kordla daha geniş bir açı oluşturur. Söz konusu açı aynı zamanda traksiyon doğrutusuyla paralel bir pozisyondadır. Bu nedenle daha az yaralanma oluşur. Diğer taraftan C8 ile T1 kökleri spinal kordla daha dar bir açı oluşturmaktadır (22). Bu açı ise traksiyon doğrultusuyla paralel bir durumda olmadığı için daha etkin bir momentle daha ciddi hasara yol açar (23). Servikal köklerin ön planda dikey düzlemdeki çıkış açısı ile "z" biçimindeki seyri kökün traksiyona yönelik olarak daha sensitif olmasına neden olur. C5'te ortalama olarak 138°'den Tl'de 85°'ye kadar darlaşır. Bu durum avülsiyonların superior köklere oranla daha az oluşmasına yönelik bir açıklama sağlayabilir (24).

2.4. Klinik Sınıflandırma

OBPY'na yönelik olarak yapılan sınıflandırma yaralanmanın kraniyokaudal lokalizasyonu temelinde yapılmaktadır (22). Buna göre Üst (Erb)Trunkus Yaralanması, Total Yaralanması, Klumpke Yaralanması ve İntermediate Tip Yaralanması yer almaktadır.

Üst (Erb) Trunkus Yaralanması: C5 ve C6 köklerinin tutulumu OBPY görülen hastaların yarısında görülürken C7 kökünün de C5 ve C6 hasarıyla birlikte bulunması durumu OBPY'lı hastaların %33'ünde gözlemlenmektedir. Üst trunkus yaralanması en çok rastlanılan türdür ve kendiliğinden iyileşme durumu en iyi olandır (25). C6 kökünün yaralanması sonucunda gelişen dirsek ekstansiyon durumunda ve C7 kökünün yaralanması sonucunda ön kol pronasyonunda el bileği ile parmaklar fleksiyondadır. Üst trunkus yaralanmasısı bulunan neonatalın paralitik üst ekstremitesi tıpkı bahşiş bekleme postürünü andırmaktadır. Etyolojik etken başgelişli olan doğumlarda omuz distosisiyle bağlantılı olurken makat gelişli doğumlarda ise zor doğumla bağlantılıdır. Bu tür hasara yol açacak durum, doğumda üst ektremitenin aşırı lateral fleksiyonudur. OBPY' da duyusal etkilenim fazla olmamaktadır (1).

Total Yaralanması: Söz konusu yaralanma da C5, C6, C7, C8 ve T1 köklerinin tutulumu durumu bulunmaktadır. OBPY'na sahip olan kişilerin beşte birinde gözlemlenmekte olup kendiliğinden iyileşme tam olarak meydana gelmez. Total tutulumu olan yeni doğanın el de içinde alacak şekilde üst ekstremitenin tamamında flask

yaralanması bulunmakta olup kol gövdenin yanında sallanmaktadır. Elde pençe el deformitesi bulunmaktadır ve önemli miktarda duyu kayıpları gözlemlenebilir. Doğum sırasında hasara yol açabilecek faktör kolun hiperabduksiyonu nedeniyle traksiyon veya kolun aşırı lateral fleksiyonda olmasıdır. Bu durumda uygulanan kuvvet üst trunkus yaralanmasından daha fazladır. İlk olarak superior kökler, sonra ise inferior kökler yaralanır. Doğumda forseps benzeri aletlerin kullanılmasıyla total tutulum arasında olumlu korelasyon bulunmaktadır. Ayrıca, C8 ve T1 köklerinde bulunan preganglionik sempatik liflerin de etkilendiği değişik durumlarda ipsilateral yüz yarısında anhidrozis, enoftalmus, miyozis ve pitozisin ile birlikte Horner Sendromu da gözlemlenebilir (26).

Klumpke Yaralanması: C8 ile T1 köklerinin tutulumu nedeniyle meydana gelen durumdur. Omuz ve dirsekte herhangi bir etkilenme durumunun olmamasıyla birlikte elde, zayıf kavramayla beraber pençe el durumu bulunmaktadır. El duyusu etkilenmiştir. Prevalasyonu % 2 gibi az bir orandır (24).

Orta Trunkus Yaralanması: Oldukça az gözlemlenmekte olup yalnızca C7'nin hasar gördüğü vakadır. C7'nin innerve ettiği kaslar aynı zamanda C6 ve C8'den lif aldıklarından dolayı tam bir fonksiyon kaybı bulunmamakla birlikte ekstansör grup kaslarında bir etkilenme gözlenir (27).

Hasar gören sinir sayısı ve hasar ciddiyetine göre 4 grupta ele alınmaktadır:

Grup 1 (C5-C6): Omuz ve biseps yaralanması.

Grup 2 (C5-C7): Omuz, biseps, parmak ve elbileği ekstansörleri yaralanması.

Grup 3 (C5-T1): Ekstremitenin tam felci.

Grup 4 (C5-T1): Ekstremitenin komple felci ve Horner Sendromu.

2.5. Postür

İnsan duruşu genellikle dik pozisyonda insan vücudu bölümleri arasındaki ilişki olarak tanımlanır. Baş ve boyun, gövde ve üst ve alt ekstremite gibi belirli vücut parçaları, vücut duruşunda yer alır. İyi bir vücut duruşu; hareket ederken, mekanik olarak etkili, ayakta ergonomik olarak uygun ve iç organların normal fonksiyonu yeterli ve uygun pozisyon oluşturmaktadır. Postür, özel bir aktivite için vücut kısımlarının veya tüm vücudun meydana getirdiği pozisyon veya davranıştır. Vücut, kas aktivitesi sırasında veya hareket için bir temel olarak birkaç kasın ligament desteği ile stabilite sağlamak için koordineli çabaları sonucunda uygun postürü oluşturur (28).

Vücut parçalarının konumu veya hizalanmasının yanı sıra farklı vücut parçalarının göreceli sırası postür olarak adlandırılır. İki tür postür vardır: statik ve dinamik. Hareketsiz

duruş statik postürdür. Eklemleri stabilize etmek için kasların statik olarak (izometrik) kasılması ve yer çekimine dayanması gerekir. Herhangi bir hareket dinamik duruşla desteklenmelidir. Hareketliliğin bir sonucu olarak, sürekli değişen dış koşullara uyum sağlamaya çalışan aktif bir duruştur. Özetle, statik duruş nasıl oturduğunuz, ayakta durduğunuz ve uzandığınız anlamına gelir. Hareket sırasındaki vücut pozisyonları dinamik postür olarak adlandırılır (29).

İyi bir duruş, vücudun destekleyici yapılarını yaralanma veya ilerleyici deformiteye karşı koruyan kas ve iskelet dengesi durumudur. Optimal vücut duruşu şu hizalamayı temsil etmelidir: temporal kemiğin mastoid çıkıntısından başlayan baş çizgisi, akromiyon, lomber vertebra gövdeleri, burun içinden dikey olarak geçmeli, ardından hafifçe arkaya doğru ilerlemelidir. Kalça eklemi eksenine, diz eklemi ekseninin biraz önünde ve lateral malleolde veya biraz önünde bitmelidir. İyi bir vücut duruşunda bu çizginin seyri, ağırlık merkezini destek alanının merkez noktası ile birleştiren temel çizgi ile örtüşmelidir (30).

İnsan yaşamının doğal bir bileşeni olan yaşlanma sürecinde tüm sistemlerde kronik ve ilerleyen fizyolojik değişiklikler ve azalmalar kendini göstermektedir. Ayrıca, akut ve kronik hastalıkların görülme sıklığının arttığı aşamada kişinin duruşunda, dengesinde ve yürüyüşünde önemli değişiklikler görülür. Tüm omurga doğumda fleksiyon pozisyonundadır, torakal ve sakral eğriler mevcuttur (birincil eğriler). İlerleyen dönemlerde servikal lordoz artar. Çocuk oturmaya ve yürümeye başladığında (6-8ay) lomber lordozda artma görülür. İlerleyen yaşlarda disk dejenerasyonu, bağ yaralanmaları, osteoporoz nedeniyle omurga fleksiyon pozisyonunda artma meydana gelir. Böylece ikincil eğriler de kaybolur (28,29) (**Şekil 2.3**).

2.6. Denge ve Postüral Kontrol

Denge; dış kuvvetler karşısında destek yüzeyi üzerinde vücudun merkezde duruşunu devam ettirme ve koruma yeteneğidir. İnsan bedeninde dengenin sağlanması gerek statik durumda gerekse hareketliyken vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyi üzerinde yer değiştirmesi aracılığıyla olur. Denge birçok duyusal, motor ve biyomekanik komponentli koordine aktiviteleri içeren kompleks bir fonksiyondur. Dengenin meydana gelmesi ve sürdürülmesi bütün duyusal verilerin santral sinir sisteminde bir araya gelmesi ile sağlanan nöromusküler cevaplar aracılığıyla sağlanmaktadır (31).

Denge statik ve dinamik olarak iki bölümde ele alınmaktadır:

- **Statik Denge:** Stabil durumda olan bir destek zemininde herhangi bir dış faktöre gerek duyulmadan genel postür ya da vücut kısımlarının spesifik bir pozisyonda sabit biçimde devam ettirilmesi olarak tanımlanır (32).
- **Dinamik Denge:** Destek zemin anlık bir biçimde değişirken, hareketli durumdayken vücuda etki eden dış faktörlerin uygun motor karşılıklarla kaslar ve eklem etrafındaki yumuşak dokular aracılığıyla nötürleştirilmesi ile oluşan dengedir. Dinamik denge günlük faaliyetler arasında yer alan merdiven inip çıkma, farklı ağırlıkları taşıma, yürüme, oturup kalkma benzeri çeşitli hareket modelleri ve bu modeller arasındaki geçişleri ve bütünlüğü kapsamaktadır. Bu nedenle statik denge ile karşılaştırıldığı zaman dinamik dengede daha kapsamlı ve karışık sistemler bulunmaktadır (33).

Dengenin sağlanmasında en önemli postüral kaslar; supraspinal kaslar, sırt kasları, hamstring grubu kaslar ve soleus kasıdır. Dengenin sağlanabilmesi için stabilizasyonu sağlayan proprioseptif sistem kadar iskelet kaslarının kuvveti ve enduransı da önemlidir. Ayrıca postüral stabilitenin sağlanmasında ve ağırlık merkezinin istenilen yönlere taşınmasında kas koordinasyonu da önemli role sahiptir (34).

Postüral kontrol, kas aktivitesi yoluyla vücut bölümlerinin hizalanmasıdır. Postüral denge, vücudu dengede tutma ve vücut bölümlerinin kaymasından sonra dengeyi yeniden kazanma yeteneğidir. Vücut statik veya dinamik olduğunda, dış karışıklıklar ortaya çıkabilir. Vücut parçaları, görevler ve çevre arasındaki bağı sürdürmek, postüral yönelim olarak bilinir. Postüral kontrol, nöromüsküler sinerjiler, duyusal stratejiler, insan duyu sistemi ve kas-iskelet bileşenlerinden etkilenir. Postüral dengeyi korumak, vücudumuzun birkaç eklem ve kastan oluşan destek yüzeyinin altında dik bir duruş sürdürmek için sinir sistemindeki sinirsel düzenler altında motor sinerjileri oluşturmayı gerektirir (31).

Postüral kontrolde çocuk çevresinde bulunan başkaları ve içinde yer almış olduğu ortam ile ilişkisini sürdürmek için bir taraftan baş, gövde ve ekstremitelerinin duruş ve sıralamasını korurken diğer taraftan da yerçekimine karşılık olarak eylemlerini yönetebilme becerisine sahiptir (32).

Postüral kontrol motor gelişimde önemli rol oynamaktadır. Çocuklar hayatlarının ilk evrelerinde bağımsız bir biçimde oturma, uzanma, emekleme ve koşma gibi eylemleri motor gelişim basamağına uygun olarak gerçekleştirebilirler. Tüm bu yeteneklerin meydana gelmesi için birincil eyleme destek veren postüral faaliyetin gelişmesi zorunludur. Çocuklar ve ergenler için postüral dengedeki bozukluklar %10'dan %29'a varan bir prevalansla belirtilmektedir. Bazı durumlarda kas dengesi nedeniyle, bireysel

vücut bölümleri özel pozisyonlar alır. OBPY'lı çocuklarda geciken ya da kısıtlanan normal motor gelişime bağlı etkilenmeyen tarafa doğru fonksiyonların lateralizasyonu görülür. Yüzüstü ya da sırtüstü pozisyondan oturma pozisyonuna geçme hep tek taraftan gerçekleştirilir. Postüral, lökomotor ve manipulatif yeteneklerin aynı zamanlı olarak gelişme göstermesi hayatın ilk evrelerinde oluşan ve çoğalan hareket listesindeki işlevsel yeteneklerin meydana gelmesinde ve gelişmesinde önemlidir (35).

Vücut kas faaliyeti esnasında ligamentlerin desteğiyle stabiliteyi oluşturmak ya da bir harekete esas olması açısından kasların uyum içinde aktivitede bulunmasıyla birlikte düzgün bir duruş sağlanmış olur (36). OBPY'den sonra doğru postürün sağlanması, düzenlenmesi ve bunun devamı için gereken unsurlar (kemikler, eklemler, kaslar, ligamentler, fasyalar ve periferal ve merkezi sinir sisteminin motor, duyu komponentleri) fonksiyonelliğini kaybeder ve unilateral etkilenimden dolayı vücutta asimetri görülür (37).

OBPY'den sonra etkilenen tarafa ağırlık aktarmadaki yetersizlikler ve kas atrofisi sonucunda ağırlık merkezinde yer değişimi görülmektedir. Ağırlık merkezinin yer değiştirmesi ile nöromuskuler ve kas iskelet sistemde meydana gelen değişimler postüral farklılıklara neden olmaktadır. Sonuç olarak doğru postür her bir vücut kısmının diğer vücut kısımlarıyla dengede olması sonucu oluşmaktadır (38).

Postür ve denge birbirinden farklı iki kavram olsa da ayrı ayrı düşünülmemelidir. Vücut bir kinetik halka biçiminde değerlendirildiğinde üst ekstremite ve skapular bölgede görülen değişimler postürün majör bileşeni olan omurga üzerinde çeşitli dizilim farklılıklarına ve gövde dengesinde de değişimler neden olmaktaktadır. Kas kuvvet dengesizliği ve asimetrik motor patern nedeniyle OBPY'li çocuklarda skolyoz meydana gelebilmektedir (34).

Dengenin ve postüral stabilitenin sağlanması için gerekenler; kas iskelet sisteminin fonksiyonel bütünlüğü, yeterli kas gücü ve enduransı, ekstremitelerin anatomik bütünlüğü ve simetrisi, eklem fleksibilitesi, normal fizyolojik hareket açıklığı ve normal tonustur.

Solunum çeşitli biyomekanik faktörlerden etkilendiğinden, omurganın servikal ve torasik bölgelerinin postüral yapısı OBPY'lı çocuklarda da uygun solunum fonksiyonu için kritiktir. Ayrıca, torakal bölgedeki kas gerginliğini artırarak üst torakal omurga hareket açıklığını azaltır (37).

OBPY'lı çocuklarda üst ekstremitede görülen bozuklukların unilateral etkisinden ötürü vücutta bir asimetri meydana gelmektedir. İdeal postürde yerçekimi hattının vücudun ağırlık merkezinden geçmesi gerekirken, OBPY'sı sonrası ağırlık merkezi ortaya çıkan deformitelerden, etkilenen tarafa yetersiz ağırlık aktarmadan ve ekstremiteler arasında kas

atrofisinin yarattığı ağırlık farkından ötürü yer değiştirir. Değişen yerçekimi kuvvetinin nöromuskuler ve muskuloskeletal sistem üzerinde oluşturduğu statik mekanik etkiler de bazı postüral değişikliklere yol açar.

OBPY'sı sonrası normal motor gelişimde gecikmeye bağlı olarak etkilenmeyen tarafa doğru vücut fonksiyonların lateralizasyonu görülür. Normal motor gelişim evrelerinde vücut pozisyonları genellikle tek taraftan gerçekleşir. Bu da gövdenin tek tarafı asimetrik olarak daha fazla kuvvetlenmesine ve denge reaksiyonlarının gecikmesine neden olur. Emekleme ve yürüme pozisyonlarında etkilenen tarafa yeterince ağırlık aktaramazlar. Bu da OBPY'lı çocuklarda dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

2.7. Gövde Kontrol

OBPY'den sonra meydana gelen monoparezi nedeniyle ağırlık merkezi yer değiştirir. Ayrıca kas-iskelet sistemindeki değişikliklere bağlı olarak gövde kontrolü bozulabilir ve denge sorunları gelişebilir (34).

OBPY'lı çocuklarda bozulmuş ekstremite ile korteks arasındaki bağlantı kesilir ve duyusal geri bildirim azalır. Ayrıca kas, eklem ve ciltteki somatik duyu reseptörlerinde de kayıp vardır. OBPY'sında kortikal etkilerini belirlemek için yapılan çalışmalar, postüral kontrolde rol oynayabilecek nöroplastik değişiklikleri tanımlamıştır. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ile korpus kallozum hacimlerinde ve duyu-motor bağlantılarında önemli bir azalma gösterilmiştir. Yaralanmanın şiddetine bağlı olarak periferden gelen duyu- motor sinir iletiminin kesintiye uğramasının, motor görevlerin planlanmasından ve yürütülmesinden sorumlu olan motor bağlantı bölgelerindeki sinir liflerinin dejenerasyonuna neden olduğu belirtilmiştir. OBPY olan bireylerde aktif hareket sırasında her iki hemisferin parietal lobun arka bölgesi dahil olmak üzere duyu-motor alanlarda artan aktivitenin, etkilenen ekstremitedeki bozulan hareket paternlerini kompanse etmek için motor görevler ve uzamsal yönelim arasındaki entegrasyonu sağlamak için meydana geldiği düşünülmektedir. OBPY'de nöroplastik değişikliklerin görüldüğü bu kortikal alanların tümü postüral kontrolün sağlanmasında rol oynamaktadır (37).

2.8. Propriyosepsiyon

Propriyosepsiyon "vücut bölümlerinin uzaydaki konumundan bilinç ve bilinçdışı düzeyde haberdar olma yeteneği" ile ifade edilebilir (39). "Eklem hareket duyusu ve eklem pozisyon duyusunu kapsayan özel bir duysal modalitedir" (40). Propriyosepsiyonda, kas iğcikleri önemli rol oynamaktadır. Mekanoreseptörler; kasın uzunluğunu ve kasılma hızını

merkezi sinir sistemine iletir. Bu da kişinin eklem hareketini ve pozisyon hissini algılamasına yardımcı olmaktadır. Eklem hareketlerine yönelik olarak kontrolü gerçekleştirmek amacıyla belirtilen sistemlerden elde edilen bilgi spinal düzeyde beyin sapı ve değişik beyin santrallerinde işlenmektedir. Hareketi ve hareketin yönünü fark etme özelliği "kinestezi" olarak ifade edilirken ve çoğunlukla proprioseptif mekanizmanın bir bölümü olarak ele alınır (41).

Kas iğciği ve golgi tendon organlarının gerginliğe, Pacinian cisimciklerinin basınç değişimlerine, Ruffini reseptörlerinin eklemin statik pozisyonuna ve eklem içi basınca ve eklem içindeki serbest sinir uçlarının herhangi bir kimyasala duyarlı olduğu iyi bilinmektedir (39, 42-44). Eklem üzerindeki herhangi bir mekanik uyaran, bu reseptörlerin uyarılmasına yol açacaktır. Proprioseptif egzersizlerin yanı sıra germe ve hareket açıklığı egzersizleri ile reseptörlerin düzenli olarak uyarıldığı ve propriyoseptif algının arttığı açıktır. Literatürde sağlıklı bireylerde 6 haftalık egzersiz programı ve eklem dejenerasyonu olan bireylerde 6 aylık egzersiz programı ile proprioseptif duyuda artış olduğu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (45-47).

Brakial Pleksusta Propriosepsiyon

Üst ekstremitede, brakiyal pleksus bu girdileri efferent nöronlar yoluyla merkezi sinir sistemine (MSS) iletir. MSS tarafından kaydedilen veriler, efferent nöron olan brakiyal pleksus yoluyla tekrar bir motor yanıta dönüşür. Proprioseptif reseptörlerin deafferentasyonu, motor koordinasyonu ve/veya eklem stabilizasyonunu etkileyebilir (48). Sarlegna ve arkadaşları proprioseptif deafferentasyonun agonist/antagonist kas aktivasyonunda sapmalara neden olarak motor koordinasyon ve eklem pozisyonu uyarılarında kesintilere neden olduğunu bildirmiştir (49). OBPY doğum sırasında brakiyal pleksusun traksiyonu ile gerçekleşir. OBPY sırasında en çok etkilenen C5, C6, C7 ve bazen C4 kökleri brakiyal pleksusun üst ve orta gövdelerini oluşturur ve omuzun ön ve alt yapılarının innervasyonundan sorumludur. Bu innervasyon, omuz ve glenohumeral eklemin ligament, kapsül ve sinovyal membranını da innerve eden aksiller ve supraskapular sinirler tarafından gerçekleştirilir. Ayrıca, bu sinirler kas destekli omuz stabilizasyonunda görev alır. Obstetrik brakiyal pleksus üst trunkus yaralanmalarında, reseptörlerin deafferantasyonundan dolayı bu proprioseptif pleksus/ağ bozulur. Zayıf statik ve dinamik stabilizatörler, omuzdaki motor ve duyusal yetersizlik ile birlikte proprioseptif girdiyi azaltır (50).

OBPY'nin propriyosepsiyon üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada 7 ile 12 yaş arasındaki bir grup yer almıştır. Söz konusu gruptaki hastalarda proprisoseptif duyu ile

normal ekstremite birlikte değerlendirilimiş olup bu çalışmanın sonucunda OBPY görülen ekstremitede yer alan propriyoseptif duyunun normal ekstremiteye göre daha az olduğu belirlenmiştir. Yine bu çalışmada propriyosepsiyon azalmasının daha sonra motor koordinasyona etki ederek daha fonksiyonel kayıplara yol açabileceği gözlemlenmiştir (17).

2.9. Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalı Hastalarda Postüral Kontrol, Denge ve Propriyosepsiyon

OBPY'li çocukların büyük bir bölümünde uygun tedavi yöntemleri aracılığıyla tam olarak işlevsel geri dönüşü sağlanmaktadır. Ancak, birçok araştırmada OBPY'li çoçukların yaklaşık %15'inde ekstremite boyunda kısalık, glenohumeral eklem deformiteleri, etkilenen ekstremitede agnosi, kemik deformiteleri, dirsek ve el bileği kontraktürleri ve progresif kontraktürler gibi problelerin gözlemlendiği belirtilmiştir. Bunun sonucunda ise çocuğun gelişme aşamasında OBPY'de yapısal ve işlevsel bozukluklar da birlikte yer almaktadır (2). Kas atrofisi ile etkilenen alandaki kemik yapıdaki gelişme hasarları sebebiyle OBPY'li çocuklarda ağırlık merkezinde de farklılaşma olmaktadır. Bu bağlamda bu çocuklarda omurga konusunu ele alan bir araştırmada anteriyor düzlemdeki bozulmanın gerek skolyoz derecesinin normal gruba kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir (17).

Bir başka araştırmada da OBPY'nın postüral kontrole yönelik etkisinin incelendiği çalışmada 2-3 ile 4-5 yaş aralığındaki çocuklar yer almıştır. Bu çocuklarda gövde ve ekstremitelere lezyonlu tarafta azalmış ağırlık aktarımı, asimetrik yürüyüş, gövde asimetrisi gibi bütün vücuda etki eden ve ilerleyen zamanlarda postüral kontrolde bozulmaya neden olabilecek rahatsızlıklar tespit edilmiştir (40).

Denge ve postüral kontrol için belirleyici olan duyusal ve motor yapılardaki problemler OBPY'lı çocuklarda denge ve postüral kontrolü de etkilemektedir. Brakial pleksus yaralanmalarının lokal problemlerin yanı sıra ilerleyen zamanlarda bütün vücudu etkileyen denge, postüral kontrol ve propriyosepsiyon kayıplarını irdeleyen araştırmalar az sayıdadır (18).

2.10. Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalarında Tedavi Yaklaşımları

OBPY vakalarının incelenmesi ve tedavisine yönelik olarak multidisipliner bir bakış açısı önemlidir. Doğal prognoz ile ilgili veriler olası sonuçların öngörülmesine yol açarak tedavi yöntemiyle ilgili karar verme ve cerrahi bakımdan yol göstericidir (38). Bu bağlamda OBPY'sı için başlıca konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri yer almaktadır.

2.10.1. Konservatif Tedavi

Birinci aşama olarak OBPY'lı hastanın ailesine tutunması ekstremitelerle ilgili bilgi verilir. Daha sonra pasif eklem hareketleri, taktil stimulus ile motor gelişim basamaklarına uygun egzersizlerin tedavi programına eklenmesi ve düzenli kontrollerle çocuk gözlemlenir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon OBPY' lı çocukların tedavisinde en temel fonksiyona sahiptir. Meydana gelebilecek kontraktür ve atofi durumlarının önlenmesi veya azaltılması tedavideki temel hedeftir (51,52).

Kas kuvvetindeki dengesizlikler, yumuşak dokudaki problemler eklem hareket açıklığında azalmaya ve kontraktüre neden olmaktadır. Bu durumu önlemek ve hastanın paralizli olan kolunun farkındalığını sağlamak için ekrem hareket açıklığı egzersizleri ve zayıf kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizleri uygulanmaktadır. Kontraktür durumlarında uygulanan pasif ve aktif germe, myofasial gevşeme yöntemleri ve eklem mobilizasyonu etkili olmaktadır (53). Etkilenen ekstremiteyi pozisyonlamak, olası işlev kaybını engellemek ve harekete destek sağlamak için splint kullanılmaktadır. Elektrik stimulasyonu, aktif hareketi kolaylaştırmak, kas atrofisini engellemek ve cerrahi operasyon sonrasında kasa yeni fonksiyonunu tanıtmak için yapılmaktadır (3).

Duyu gelişimiyle ilgili olarak yumuşak malzemelerle başlayıp daha sert olanlarla devam eden taktil uyaranlar, masaj ve motor fonksiyonunu artırmak etkilenen ekstremitede duyusal farkındalık sağlamak için kullanılan tedavi yöntemlerdir (26).

Bir başka yöntem de Vojta metodudur. Söz konusu teknik Dr. Vaclav Vojta tarafından geliştirilmiş olup 1954 yılından itibaren tedavi yöntemi olarak uygulanmaktadır. Dr. Vojta yeni doğanların reflekslerini inceleyerek ana eklemlerde yer alan reflekslerin kuralları aracılığıyla refleks emekleme ve refleks dönme ilkelerini belirtmiştir. Bu teknikteki tedavinin hedefi erken dönem tedavisiyle anormal postural reflekslerin kazandırarak, etkilenen bölgelere manuel basınç uygulayarak lokomotor işlevleri sağlamakta olan refleksel paternleri stimule etmektir (54).

Evde yapılacak uygulamalarla ilgili olarak aile bilgilendirilmeli ve aileler de teadvi sürecinde aktif katılımı sağlanmalıdır (25). Evde uygulanacak programda el kullanımı, pozisyonlama, germe, kuvvetlendirme egzersizleri ve taktil eğitim bulunmaktadır. Bu tedavi yaklaşımlarının yanı sıra etkilenen elle oynnan basketbol ve yüzme benzeri sporlar da programa dahil edilmelidir (55).

2.10.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi gerek endikasyon gerekse zamanlama açısından en fazla tartışılan uygulamalardan biridir. Geleneksel açıdan doğumdan sonra birkaç yıl içinde düzeltme operasyonlarının yapılması ileri sürülürken mikrocerrahideki gelişmeler sayesinde erken zamanlarda sinir onarımları yaygınlaşmaya başlamıştır. Cerrahi yaklaşımlardaki en temel problem endikasyon ve zamanlamanın doğru bir biçimde yer almasıdır (56).

Biseps kası fonksiyonu cerrahi endikasyon için en çok ele alınan konu başlıklarından biridir. Doğumu takip eden 3 ay içinde biseps kontraksiyonu gözlemlenmezse tedavi sürecinin olumsuz olabileceğine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (55). Primer cerrahi 3 ile 9 ay arası erken dönemi içeren ve doğrudan sinire uygulanan bir operasyondur (14). Literartürde yer alan cerrahi endikasyonlar içinde OBPY'lı çocuğun total trunkus tutulumuyla beraber Horner bulgusunun bulunması ve 3. ay muayenesinde biseps fonksiyonunun gözlemlenmemesi ya da Toronto skorunun 3,5 düzeyinin altında yer alması, üst trunkus tutulumuyla beraber çocuk 3 ile 6 ay arasındayken biseps fonksiyonunun bulunmaması ya da Toronto skorunun 3,5 düzeyinin altında bulunması rol oynamaktadır (41).

Nörolizis (internal ve eksternal), greftleme, nöromanın temizliği ve uç uca nörotizasyon (anastomoz) primer cerrahi işlemleri olarak ve tendon ve kas transferleri, eklem füzyon, rotasyon ile kaydırma gibi osteotomiler sekonder cerrahi işlemleri arasında yer almaktadır (57). Nörolizis işlemi sinir liflerinden skar yapıların temizlenmesidir (58). Bu yöntem ciddi hasar, motor ünite fonksiyonunda %50 ya da daha fazla azalma, uygun distal kas kontraksiyonu ile nöromaya rağmen sinir aktarımı olduğu zaman öncelik taşımaktadır (23). Sinir greft rekonstrüksiyonu işleminde farklı bir sinirden donör olarak yararlanılır. Bunun için en çok başvurulan sinirler sırasıyla sural, interkostal ve spinal aksesuar sinirlerdir. Donör olan sinirde bir eksiklik olma durumunda sinir transfer yöntemine başvurulmaktadır (59).

Primer cerrahi sonrasındaki süreçte motor innervasyunda meydana gelen gecikme ile zayıf ve güçlü kaslarda meydana gelen kas kuvvet dengesizliği sonucunda kemik ve eklem yapılarında meydana gelen değişiklikler, kontraktürlere yol açar. Omuz iç rotasyon hareketi kontraktürü sekonder cerrahi ile önemli oranda tedavi edilmektedir (19).

Manuel kas testine göre 4 ve altındaki değerlere sahip olan kaslara yetersiz hareketleri fonksiyonel bir duruma getirmek için transfer işlemi uygulanır. 4 ile 10 yaş arası kas transpozisyonu için en uygun olan zaman dilimidir (60). Dirsek kas kuvveti yerçekimine karşılık olarak 90º'yi geçecek hareket açıklığı sağlamıyorsa tendon transferi

de değerlendirilmelidir. Transferde triseps-biseps veya pektoralis major, latissimus dorsi kaslarına öncelik verilmelidir (22). Beş yaşından sonra humeral osteotomi tedavi edilebilmektedir (51). Supinasyon ve pronasyon deformiteleri durumunda, bisepsin kasının doğrultusunu değiştirmek veya pronator teres kasını uzatmak gibi farklı cerrahi yöntemlere başvurulmaktadır (52).

Cerrahi müdahalelerden sonra kişinin iyileşmesi, cerrahi müdahaleden sağlanan kazanımların sürdürülmesi ve ekstremitenin işlevselliğinin yükseltilmesinde fizyoterapistlerden sağlanan destek ve aile eğitimi önem taşımaktadır (1).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamız obstetrik brakial pleksus yaralanmalı çocuklarda, postür, denge ve propriosepsiyon egzersizlerinin gövde fonksiyonlarına etksini araştırmak amacıyla randomize kontrollü olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya başlamadan önce, araştırmanın yürütümesi için Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan (17.02.2021 tarih ve 2021/013 nolu) (**EK-1**) yazılı izin alındı. Araştırma verilerini toplamaya başlamadan önce çalışmaya dahil edilen çocuklara ve velilerine gerekli açıklamalar yapıldı ve aydınlatılmış onay formu imzalatıldı (**EK-2**). 2021 Şubat ve Temmuz ayları arasında özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde tedavilerine devam eden OBPY'lı 26 çocuk çalışmaya dahil edildi. Tedaviye devam etmek istemediklerini belirten 3 çocuk araştırma dışında bırakıldı ve çalışmamız Grup I (n=12), Grup II (n=11) olarak 23 çocuk ile tamamlandı.

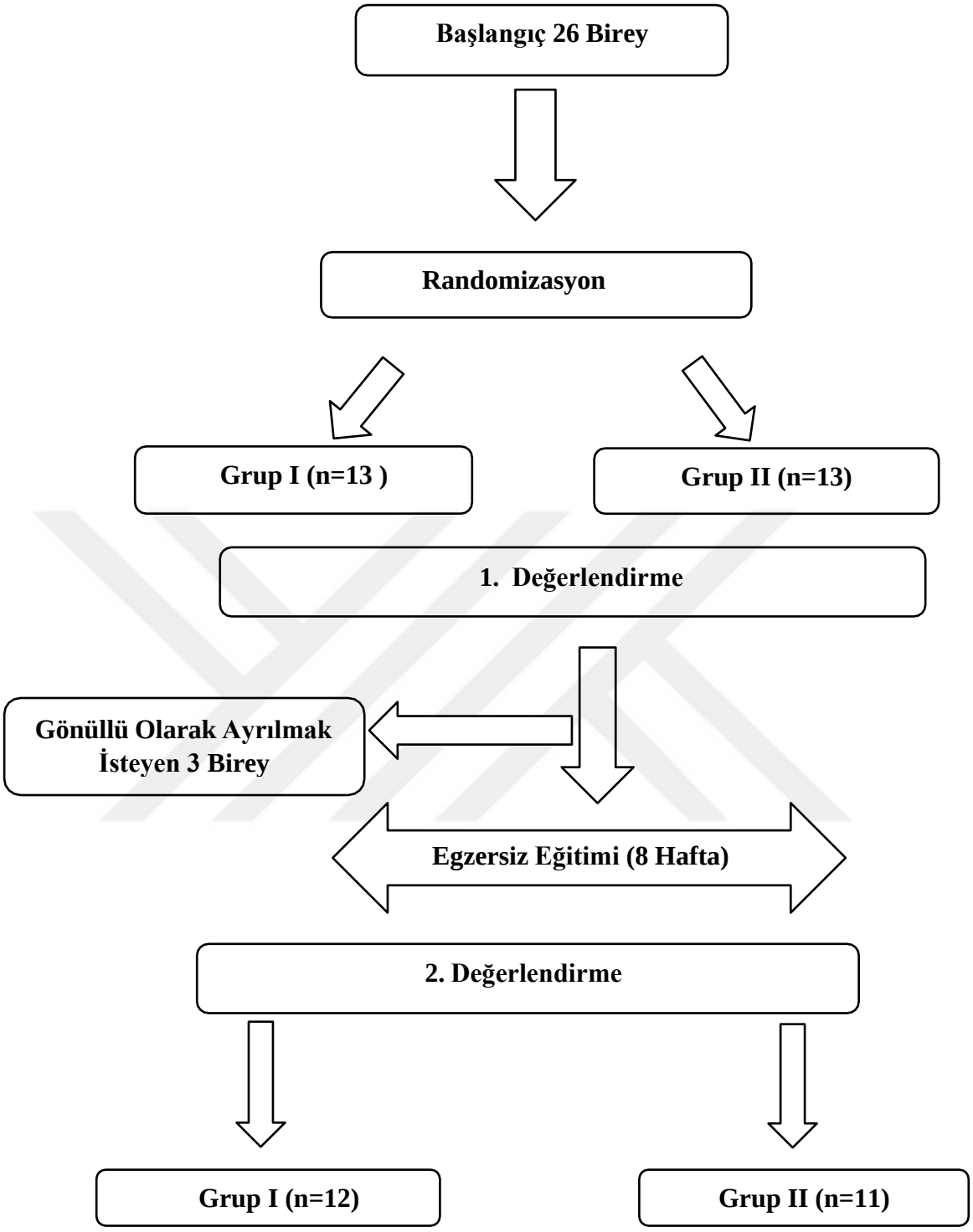
Dahil Edilme Kriterleri

- OBP yaralanması tanısı almış olmak,
- Narakas klinik sınıflama sisteminde Tip 1, 2 ve 3 grubunda olmak,
- 5-17 yaş aralığında olmak,
- Uygulanan egzersiz programındaki komutları anlayabilecek mental düzeyde olmak

Dahil Edilme Kriterleri

- Bilateral OBP yaralanması tanısı almış olmak,
- Tanıya ek olarak farklı muskuloskeletal veya nöromusküler sistem hastalıklarına sahip olmak,
- Uygulanan egzersiz programındaki komutları anlamasına engel mental problemin olması.

Araştırmaya katılan bireyler basit rastgele kapalı zarf usulü yöntemi ile iki gruba ayrılmış olup çalışma akış planı **Şekil 3.1**.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma Akış Şeması

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Çalışmamız Konya Ereğli'de Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerine devam eden dahil edilme kriterlerine uyan 23 çocuk dahil edildi. Çocuklar basit rastgele kapalı

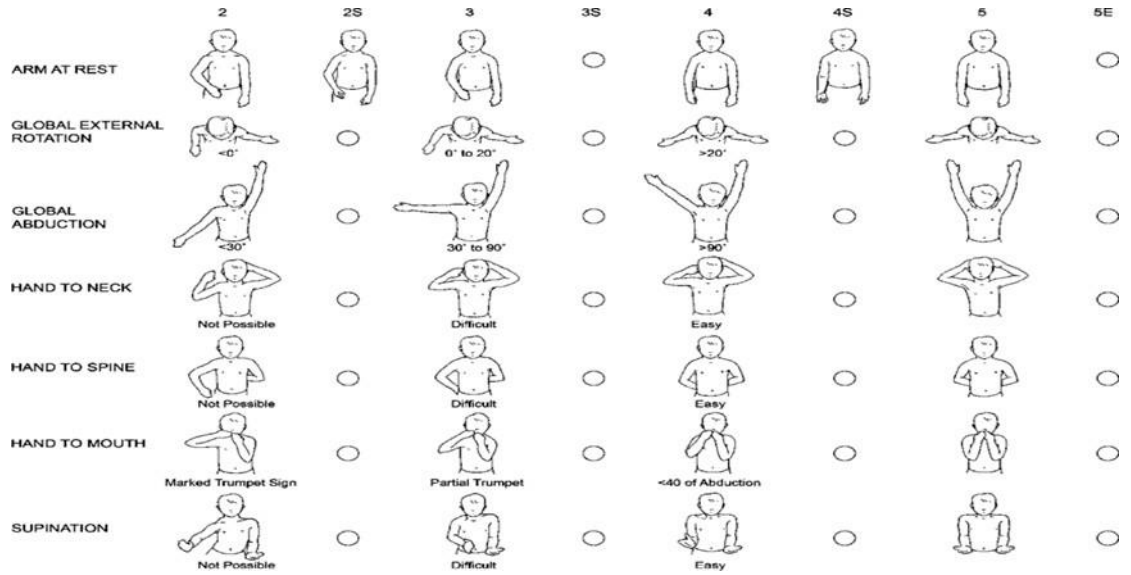
zarf usulü yöntemi ile Grup I (n=12) ve Grup II (n=11) grubu olarak ikiye ayrıldı. Grup II'ye haftada 2 senans olmak üzere toplam 8 hafta boyunca; duyu eğitimi, kuvvetlendirme egzersizleri, stabilizasyon egzersizleri, germe egzersizleri verildi. Grup I'e, Grup II'ye ek olarak denge, postür ve proprisepsiyon egzersizleri verildi. Her iki grup 8 haftalık eğitimdan sonra tekrar değerlendirildi.

3.2.2. Bireylerin Değerlendirilmesi Demografik Bilgiler

Araştırmacı tarafından ilgili literatür incelenerek hazırlanan demografik bilgiler formunda; hastanın kişisel ve hastalıkla ilgili bilgiler (yaş, cinsiyet, boy, kilo, doğum ağırlığı, etkilenen taraf, dominant taraf, postür analizi, ekstremite ve normal eklem hareket açıklığı ölçümler) gerekli ölçümlerde yapılarak toplandı.

Mallet Sınıflandırması

Çocuklarda duyu ve kas muayenesinin erişkinlerde kullanılan yöntemler ile yapılması pek olanaklı olmadığından kas grupları ve dermatomların izole değerlendirilmesi yerine global özelliklerin değerlendirilmesi tercih edilmektedir. Bu amaçla Mallet sistem ve modifikasyonları sıkça kulllanılmaktadır. Bu sistemde global abdüksiyon, global dıs ve iç rotasyon, elin enseye, omurgaya ve ağza gitmesindeki rahatlığa bakılarak I-V arası bir derecelendirme yapılır (**Şekil 3.2**) (53).



Şekil 3.2. Mallet Sınıflandırması

Narakas Sınıflaması

Narakas Sınıflaması OBPY'lı bebeklerin ilk birkaç aydaki nöral iyileşmesine göre sınıflama yapan orijinal bir sınıflandırma şeklidir. Erken dönemde izlenecek tedavi

programına yön verebilmek amacıyla kullanılmaktadır. OBPY konusunda çalışan fizyoterapistler, ergoterapistler ve cerrahların tedavi ve takip sürecinde ortak bir dil kullanabilmelerine olanak tanır. Narakas Sınıflaması aşağıda belirtilmiştir (54).

Tip 1: C5 – C6 tutulumu

Tip 2a, 2b: C5 – C6 – C7 tutulumu

Tip 3: C5 – C6 – C7 – C7 – C8 – T1 tutulumu

Tip 4: C5 – C6 – C7 – C8 – C8 – T1 tutulumu ve Horner Sendromu

Gövde Fonksiyonları Değerlendirme

Gövde fonksiyon değerlendirme için Gövde Kontrol Testi (GKT) ve Gövde Bozukluk Ölçeği(GBÖ) kullanıldı.

Gövde Kontrol Testi (GKT): Bu test kişilerin statik oturma dengesini, üst ve alt ekstremitenin sabit olduğu oturma postürünü ve ekstremite hareketleri sırasındaki statik gövde kontrolünü incelemektedir. Aynı zamanda gövdenin dinamik oturuş dengesinin belirli hareketlerini değerlendiren bir skaladır (61). Dört bölümden oluşan test, herbir parametre en düşük bir, en yüksek üç puan arasında puanlandırılır. Uzanma, zayıf ve güçlü taraflara dönme, yatma pozisyonundan oturma pozisyonuna geçme ve oturma dengesini sağlama parametrelerini içerir. Gövde kontrolü için toplam puan 0 ile 100 arasında bir puandır. Daha iyi performans, daha yüksek bir skorla gösterilir (61).

Testin geçerliliği, gövde kontrol testi ile Rivermead motor derecelendirme ölçeğinin kaba motor fonksiyon alt ölçeği kullanılarak yapılmıştır, geçerli güvenilir bir testtir (62).

Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ): Bu ölçek 2004 yılında Verheyden ve arkadaşları tarafından oluşturulmuştur. Bu ölçekte 17 parametre bulunmaktadır. Statik ve dinamik oturma pozisyonlarında denge ve gövde koordinasyonu değerlendirilir. GBÖ'nde her bir parametreye 2 ve 3 üzerinden puan verilir. Toplam puan 0 ile 23 arasında olup 0 en düşük ve 23 en yüksek puandır. Daha iyi performans, daha yüksek bir puanla gösterilir (63).

Ölçek uygulanırken başlangıç pozisyonu için kişilerden ayaklar yerle tam temas halinde, dizler 90º fleksiyonda, gövde desteği olmadan eller ve ön kollar uyluklar üstünde destekli olacak biçimde oturması istenmektedir. Başlama pozisyonunu 10 sn. koruyamayan bireylerde toplam puan 0 verilmektedir (63).

Denge Düzeyi Değerlendirme

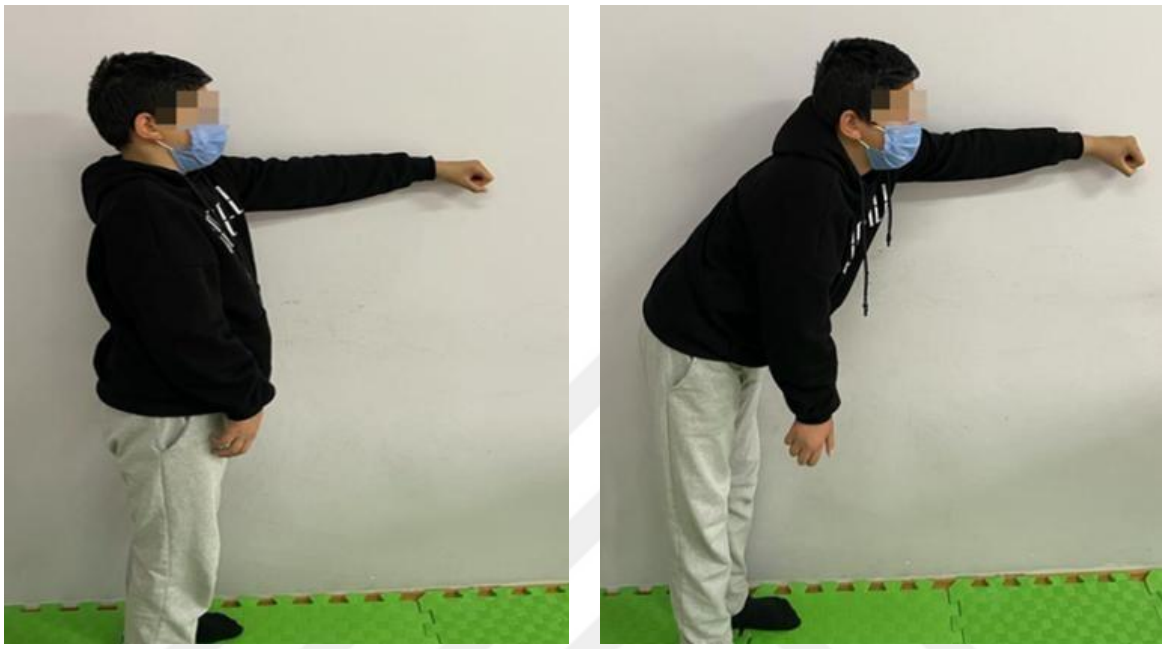
Statik denge düzeyinin belirlenmesi için Tek ayak üzerinde durma testi (TAÜD) kullanıldı. Dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla Fonksiyonel uzanma testi (FUT) kullanıldı.

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TAÜDT): Bu test postüral stabilitenin değerlendirmesinde kullanılan statik denge testidir. Bu testte, kişilerin ayakta gözleri açık ve kapalı olarak tek ayakları üzerinde dengelerini koruyacak şekilde ayakta durma süreleri kaydedilir. Tek ayak üzerinde durma testinde kişi, gözler açık ve kollar gövde yanında başlar, sonra yardımsız tek ayağının üzerinde durur. Çalışmamızda hastalarda dominant taraf üzerinde belirtilen şekilde bu test uygulandı. Sürenin uzunluğu, daha iyi denge yeteneğini göstermektedir. Tek ayak üzerinde en az 5 saniye duramayan bireylerin düşme riski yüksektir (23). (**Şekil 3.3**).

Şekil 3.3. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Fonksiyonel Uzanma Testi(FUT): Bu test, stabiliteyi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Fonksiyonel uzanma testi kolay bir şekilde uygulanabilen, performans temelli bir değerlendirme yöntemidir. Ayakta duruş pozisyonunda bireyin destek yüzeyi üzerinde stabilitesini koruyarak horizontal düzelemde öne doğru uzanabildiği maksimum mesafe olarak tanımlanmaktadır. Kişi, omzu 90 derece fleksiyonda iken, ölçüm yapılan

yüzeye paralel olarak tutar. Omuz ile 3. parmak ucu arasındaki mesafe ölçülür. Daha sonra hastalardan ayaklarını hareket ettirmeden, mümkün olan en uzak mesafeye uzanması istenerek 3. parmak ucunun ulaştığı nokta yüzey üzerinde işaretlenir (**Şekil 3.4**). Başlangıç mesafesi ile uzanılan bu mesafe arası cm cinsinden değerlendirilir. Testin geçerliliği, test tekrar güvenirliği, gözlemciler arası güvenilirliği yüksektir (r = 0.828) (24).



Şekil 3.4. Fonksiyonel Uzanma Testi

Üst Ekstremite Aktif Hareket Değerlendirme

Üst ekstremite kas gruplarının aktivasyonunun objektif değerlendirmesi için Aktif Hareket Skalası(AHS) kullanıldı. AHS'nın fonksiyonu değerlendirmek açısından birçok avantajı vardır. Kasları tek tek değil, eklemin fonksiyonunu bütün olarak değerlendirir. 7 dereceli bir sınıflandırma sistemidir ve motor fonksiyondaki küçük değişimleri değerlendirebilir. İstenilen hareketi görebilmek için çocuğa komut vermeye gerek kalmadan çocuğu günlük yaşantısı içinde gözlemleyerek 1 ile 7 arasında uygun olan değer verilir. Üst Ekstremitede bakılacak hareketlere yerçekimi elimine edildiği pozisyonda değerlendirme yapılarak 0-4 arasında bir puan verilir. 4 puan alabildiği durumda yerçekimine karşı hareket değerlendirilerek 4-7 arasında puan verilir. Obstetrik Brakiyal Pleksus Yaralanmalı (OBPY)'lı çocukların motor fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılan geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış bir skaladır. Neonatal dönemden ilk 1 yıla kadar kullanım için dizayn edilen skala adölesanlığa kadar kullanılabilme avantajı sağlar. Çalışmamıza dahil edilen çocukların üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla Aktif Hareket Skalası kullanıldı (55).

El Becerileri Düzeyi Değerlendirme

El Beceri Düzeylerinin değerlendirilmesi için El Beceri Sınıflandırma Sistemi (MACS) kullanıldı. MACS, 4-18 yaş arası serebral palsili çocukların günlük hayatta nesneleri kavrama ve bırakma gibi el becerilerini ve nesneleri tutarken ellerini nasıl kullandıklarını kategorize eden bir sistemdir. Bu sistem, el becerilerini beş seviyeye bölerek sınıflandırır. Küçük fonksiyonel kısıtlamaları olan çocuklar, seviye I olarak sınıflandırılır; ciddi fonksiyonel kısıtlamaları olan çocuklar seviye V olarak sınıflandırılır. Seviyeler belirlenirken, çocuğun günlük hayatta manuel aktiviteleri gerçekleştirirken ihtiyaç duyduğu yardım veya adaptasyon miktarı dikkate alınır. Çocuğun bir nesneyi yardımsız olarak elinde tutma yeteneği de değerlendirilir. MACS, her iki eli de aynı anda değil, aynı anda değerlendirir. Çocuğun yaşına göre günlük hayatta karşılaşacağı nesneleri tutma becerisini sınıflandırır. Bu sınıflandırma oluşturulurken çocuğun ulaşabileceği en iyi kapasite değildir; günlük yaşamda evde, okulda ve toplumda nesneleri tutmak için ellerini nasıl kullandıklarını tanımlar (64).

3.2.3. Egzersiz Protokolü

Grup I ve Grup II'ye 8 hafta boyunca özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde uygulandı. Tedavi öncesi hastalara rahat edebileceği kıyafetler giyilmesi önerildi. Tedavi sırasında ortamın havalandırılmasına özen gösterildi. Grup I'nin tedavi programı için ağırlık ve duyu toplarından yararlanılırken, Grup II'nin tedavi programında bunlara ek olarak denge diskinden ve lazer pointer sistem cihazından yararlanıldı.

Germe Egzersizi

Germe; konnektif dokuyu mobilize eden ve kas fibrillerinin uzamasını sağlayan, kas esnekliğini ya da eklem hareket açıklığını artırmak için eksternal ve internal güçle uygulanan hareket olarak tanımlanmıştır. Bir kas fibrilinin gerilmesi kas fibrilindeki kasılma ünitesi olan sarkomerde başlar. Sarkomer kısaldığında ince ve kalın miyoflamentler arasındaki üst üste binme alanı artar. Uzama veya gerilme ile bu alan azalarak kas fibrilinin daha uzun duruma gelmesine izin verilir. Kas fibrili kendi maksimum dinlenim uzunluğunda iken uygulanan germe, onu çevreleyen bağ doku üzerinde baskı oluşturur. Baskının artması ile, bağ dokudaki kollajen fibriller bu baskı ile aynı doğrultuda hareket ederler ve bir düzene girerler. Bu nedenle germe yapıldığında, kas fibrilleri kendi uzunluklarının dışına çekilirler ve bağ doku gevşer. Bu durum, basınç yönünde düzeni bozulmuş her fibrilin tekrar düzene girmesine yardım eder. Bu tekrar

düzelme, doku üzerinde oluşan olumsuz etkinin ortadan kalkması ve sağlıklı yapısına tekrar kavuşmasını sağlar (41). Kas gerildiğinde veya kasıldığında tendona gerim uygulanır, bu tendon demetlerini gerer ve reseptörü deforme ederek uyarır. Kasın pasif gerilmesinde, gerilmenin büyük bir kısmı, daha esnek olan kas lifleri tarafından emileceğinden, duyusual bir reseptör olan golgi tendon organının uyarılma derecesi büyük olmaz. Bu nedenle pasif gerilme ile kasın gevşemesinin sağlanması isteniyorsa daha kuvvetli bir gerilme gereklidir. Aksine kasın aktif kasılması ile oluşan gerim, tendonun çok daha fazla gerilmesine neden olur (65).

Nöral duyarlılığı ve nöral tepkileri azaltarak, kas vizkoelastitesini artırmak, kas lifleri ve konnektif dokuda uzama sağlamak, eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla her iki grubuda da fizyoterapist tarafından 3'er dakika pasif germe egzersizleri uygulandı (**Şekil 3.5**).

Duyu Eğitimi

Duyu eğitimi; hislerin azalması veya tamamen kaybolması halinde, uygulanan eğitim ve terapilerden oluşmaktadır (66). Duyu Eğitimi Terapisinde sırasında farklı nesnelere dokunma ile masaj, vibrasyon (titreşim), Basınç eklem pozisyonunun belirlenmesi için farklı sıcaklıkları ayırt edici olarak elektrik stimüsyonu yöntemleri kullanılmaktadır (67).

OBPY'de fizyoterapide öncelikle eklem hareket kısıtlıkları, eklem kontraktürleri ve kas kuvvetsizlikleri önlenir ve hastada fonksiyon artışı hedeflenir. Bu sayede egzersiz yoğunluğu artırılmış olur. Erken evrede farkındalığa yönelik taktil ve proprioseptif egzersizler yapılması duyu bütünlüğünü artıracaktır. Kazanılan duyu bütünlüğü ise motor fonksiyonların gelişmesini hızlandıracaktır (68,69).

Belirli aşamalardan oluşan duyu eğitimi terapisi, terapistin uygulayacağı şekli ile yalnızca koruyucu yaklaşımlardan meydana gelebilmektedir. Ayrıca sıcak nesnelere dokunulmasından kaçınmak, eli sık sık gözlemleyerek dikkat etmek, gözler kapalıyken kol çantası içinden bir eşya bulmaya çalışmak gibi ciddi duyusal aktiviler de uygulanabilmektedir (66).

Duyu eğitimi her iki grubu da 3'er dakika OBPY'lı ekstremiteye duyu topu ile fizyoterpist tarafından uygulandı (**Şekil 3.6**).

Kuvvetlendirme Egzersizleri

Kuvvetlendirme egzersizleri, direnç uygulayarak kas kuvvetini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir.. Kuvvetlendirme yapılırken yükleme prensibi önemlidir. Yani çocuğun kas kuvveti belirlenmeli ve bu kuvvetin üzerinde bir direnç uygulanmalıdır. Dayanıklılık kavramı ise kasların düşük yoğunluklardaki tekrarlanan egzersizleri uzun süre devam ettirebilmesidir. Dayanıklılık arttırımı düşük dirence karşı konulan çok tekrarlı egzersizler ile mümkün olabilmektedir. Kuvvetlendirme egzersiz programları ile anında tipI ve tipII liflerindeki kasılmalar görülmektedir ve TipII liflerinde daha çok olmak üzere kas tiplerinin her ikisinin kesit alanında da artış görülmektedir. Buna bağlı olarak da kas hipertrofisi 6-8 hafta sonra gözlenmektedir (70).

OBPY'lı çocuklarda ve ihmale bağlı OBPY'lı ekstremite atrofi ve kuvvet kaybı görülmektedir. Kuvvet arttırma yöntemlerinin temelinde kasa yük bindirmek vardırr, aşırı yüklenme yöntemiyle kasın kuvveti arttırılmak istenir. Kas kuvvetini artırmak için dirençli egzersizler uygulanır. Dirençli egzersizlerde dinamik ya da statik kas kasılmalarına karşı bir kuvvetin koyulması hedeflenir. Dirençli egzersizlerde kas kuvvetinin yanında güç ve dayanıklılık artışı da hedeflenmektedir. Direncin serbest ağırlıklarla, özel cihazlar yardımıyla, kum torbaları yardımıyla, elastik bantlar yardımıyla ve bir kişi yardımıyla gerçekleştirilen manuel direnç olarak çeşitleri bulunmaktadır (71).

Kuvvetlendirme egzersizleri fizyoterapsit tarafından her iki grubuda 3 set 15 tekar olarak uygulandı, egzersizler sırasında serbest ağırlıklar kullandı. Ağırlık seçimi hastanın tedavi programına göre hastanın tolere edebileceği şekilde fizyoterpisti tarafından değerlendirilerek belirlendi (**Şekil 3.7**).

Postür Egzersizleri

MSS tarafından kontrol edilmekte olan kas aktivasyonunu içeren postür, postural ayarlamarda yol göstericidir. İnaktif ve aktif olmak üzere iki grupta incelenmektedir. İnaktif postür, vücudun uyku ve dinlenme sırasında aldığı pozisyon iken aktif postür dik duruş ve hareket sırasında alınan pozisyon olarak tanımlanabilir. Aktif postürün korunması için aynı anda birçok kas grubu birlikte hareket etmelidir. Bu durum da statik postür ve dinamik postür olarak iki grupta incelenir. Statik postür hareketin yaşanmadığı bir postür olup yer çekimine karşı korunmakta olan vücut duruşunu temsil etmektedir. Eklemlerdeki stabilizasyona yönelik izometrik kas kontraksiyonu ve postürün korunması için kaslar yer

çekimine karşı koymak zorundadır. Statik postür temelinde gerilme refleksini meydana getirmektedir (68,69).

Postür egzersizleri olarak 2 farklı egzersiz, Grup II'nin tedavi programına eklendi. 2 set 10 tekrar olamak üzere kedi-deve egzersizleri, 2 set 10 tekar olmak üzere tek kol tek bacak gövde egzersizleri fizyoterapist tarafından tedavi grubuna uygulandı (**Şekil 3.8**).

Denge Egzersizleri

Denge, yürüme ve koşmada olduğu gibi ağırlık merkezi değiştiğinde (dinamik denge) ve ayakta dururken veya otururken olduğu gibi ağırlık merkezi sabit kalırken (statik denge) kişinin dengesini koruma yeteneği olarak tanımlanmıştır (72). Dengeyi sağlamak için birkaç nöral ve biyomekanik faktör birlikte çalışır. Kişinin dengesinin kontrolünde hayati bir rol oynayan bileşenler arasında görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemler bulunmaktadır (73). Denge ve koordinasyon egzersizlerinde frekans ve tekrar sayısı ö nemlidir, çü nkü amaç beyinde duyusal ve motor hareket paternleri oluşturmak ve bu kalıpları hedef hareketlerde kullanmaktır. Bazen basit bir hareketin sık tekrarla ö ğ retilmesi sö z konusudur. Bazen de nö rofizyolojik temellere dayanan refleks inhibitö r ve eksitatö r yolların fasilite veya inhibe edilmesi ile ortaya çıkan yeni paternlerin hastaya yeniden ö ğ retilmesi gibi bü tü nsel egzersizler uygulanır (74).

Denge eksikliği OBPY`li çocuklarda görülen en derin sorunlardan biridir. Ayrica, duruş kontrolü ve zayıf denge ile ilgili komplikasyonlar da bu çocuklarda gozlemlenmistir. İyileşme sinir hasarının tipine ve şiddetine göre birkaç ay içinde olabileceği gibi okul öncesi döneme kadar da devam edebilir. Ancak sinir rejenerasyonundaki gecikme ile iyileşme seviyesi düşer ve dolayısıyla kas dengesizliği ile sonuçlanır (75). Ayrica, OBPY'lı çocuklarda kas-iskelet sistemindeki yapısal değişikliklere (hareket kısıtlamaları, postural ve spinal problemler, skapular diskinezi ve omuz ve dirsek deformiteleri) bağlı olarak gövde kontrolü bozulabildiğinden denge sorunları gelişebilmektedir.

Çalışmamızda kullanılan denge egsersizlerinin amacı postüral deformiteler sonrası etkilenen denge düzeyini artırmak, artan denge düzeyi ve postüral düzelmeyle birlikte gövde fonksiyonlarını artırmaktır. Denge egzersizleri, çocuğun yaşına bağlı olarak aşağıdaki bireysel öğelerden oluşur: tek bacak dengesi, yükseltilmiş tabanlı ayakkabılar ve paspaslar üzerinde atlama (3-6 yaş); tek-board denge, topuk-parmak öne yürüme ve minder üzerinde tek ayak zıplama (7-10 yaş) ve iki-board denge, ayak parmağı topuk geriye yürüme ve tek ayak üzerinde zikzak zıplama (11-16 yaş) (76). Bu çalışmada denge

egzersizleri için denge diskinden yararlanılmıştır. Tedavi programına başlarken egzersiz hastaya anlatılmıştır. Denge egzersizi, hastanın denge diskinde tek ayak üzeinde 5 saniye durması ve sonrasında inmesi istenmiştir. Denge egzersizi, Grup II'ye 3 set 10 tekrar olmak üzere fizyoterapist tarafından uygulandı (**Şekil 3.9**).

Propriosepsiyon Egzersizleri

Propriyosepsiyon, vücut bölümlerinin birbirine göre pozisyonunu algılama yeteneğidir. Dolayısıyla propriyosepsiyon eklem hareketlerini kontrol eder. Proprioseptif duyu, periferik mekanoreseptörlerden merkezi sinir sistemine kadar çeşitli sistemleri içeren, vestibüler ve görsel sistemlerle bütünleşen oldukça karmaşık bir süreçtir. OBPY, motor ve duyusal tutulumlar nedeniyle propriyoseptif mekanizmaları bozabilmektedir (72). Bundan dolayı proprioseptif algı bozukluğu, etkilenen ekstremitenin fonksiyonel kapasitesini azaltmaktadir (72).

Yapılan çeşitli araştırmalar belirli fiziksel aktivitelerin özellikle eklemlerde propriosepsiyon geliştirdigini göstermiştir (73), uzun süreli eğitimin diz ve ayak bileği eklemlerinde propriosepsiyon geliştirebileceğini bildirmiştir. Jacobson, Chen, Cashel ve Guerrero (1997) yapmış oldukları calışmada omuz propriosepsiyonunda aynı sonuçları gözlemlemişlerdir (75).

Bir vücut bölümünün fonksiyonel kapasitesi, geliştirilmiş proprioseptif girdi ile iyileşir. Bu nedenle proprioseptif eğitimin uygun hareket duyusunu sağlayarak fonksiyonel kapasiteyi geliştirdiği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı, OBPY'li çocuklarda proprioseptif eğitimin fonksiyonel durum üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Proprioseptif rehabilitasyonda erken fazda destekli, iki taraflı, yavaş hızda egzersizler yapılır ve seçilen yü zey hareketsizdir. Geç fazda ise desteksiz, tek taraflı, hızlı egzersizler yapılır ve seçilen yü zey hareketlidir. Denge tahtası, farklı dokuya sahip zeminler, lazer imleç kullanılarak yapılan proprioseptif egzersizler proprioseptif duyuyu, kassal kuvveti ve dengeyi geliştirmektedir. Proprioseptif duyuyu geliştirmek için gö zler açık veya kapalı iken yapılan aynalama egzersizleri de kullanılmaktadır (77).

Propriosepsiyon egzersizleri ekstremite ve gövdede motor kontrol iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Motor kontrolün ortaya çıkmasında ve dinamik stabilizasyonun sağlanmasında kas gruplarının sinerjik ve senkronize çalışmaları önemlidir. Dinamik kas stabilizasyonunun sağlanması için her pozisyon ve harekette kişinin kendi ekleminin

kognitif kontrolünün arttırılması gerekir. Bu şekilde fonksiyonel aktiviteler sırasında ortaya çıkabilecek anormal eklem hareketlerinin kontrolü sağlanabilir (48).

Propriosepsiyon egzersizlerinde lazer pointer sistem cihazı kullanılarak yapılan proprioseptif egzersizler proprioseptif duyuyu, kassal kuvveti ve dengeyi geliştirdidiği bilinmektedir (43). Propsiosepsiyon egzersizlerinnde lazer pointer sistem kullanıldı. Öncellikle cihaz hastaya tanıtıldı ve nasıl kullanılacağı anlatıldı. Proprisepsiyon egzersizleri, Grup II'ye 3 tur 15 tekrar olmak üzere fizyoterpist tarafından uygulandı (**Şekil 3.10**).

Tablo 3.1. Tedavi ve Klasik Tedavi Programına Uygulanan Tedavi Programı

8 HAFTA				
Egzersizin Adı	**Süresi**	**Tekrar Sayısı**	**Set Sayısı**	**Haftalık Gün Sayısı**
Üst Ekstremite Pasif Germe Egzersizleri	3'er Dakika	-	-	2
Üst Ekstremite Kuvvetlendirme Egzersizleri	-	15	3 Tur	2
Duyu Eğitimi	3 Dakika	-	-	2
Dirsek Stabilizasyon Egzersizleri	-	15	3 Tur	2
Postür Egzersizleri(Kedi-Deve, Tek Kol-Tek Bacak Egzersizleri)*	-	10	2 Tur	2
Denge Egzersizleri (Denge Diski Üzerinde Tek Ayak Üzerinde Durma)*	5 Saniye	10	3 Tur	2
Propriosepsiyon Egzersizleri				
Kedi-Deve Pozisyonunda Lazer Pointer Hedef Takibi*	-	15	3 Tur	2
Tek Kol Tek Bacak Pozisyonunda Lazer Pointer Hedef Takibi*	-	15	3 Tur	2
Gövde Rotasyonunda Lazer Pointer Hedef Takibi*	-	15	3 Tur	2

***:** *Yalnızca Grup II'ye uygulanan egzersizi*

Şekil 3.5. Germe Egzersiz

Şekil 3.6. Duyu Eğitimi

Şekil 3.7. Kuvvetlendirme Egzersizleri

Şekil 3.8. Postür egzersizleri

Şekil 3.9. Denge Egzersizleri

Şekil 3.10. Propriosepsiyon Egzersizleri

3.2.4. İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistik olarak sürekli sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, minimum ve maksimum, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde (%) değerleri verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edildi. Eğitim öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmasında normal dağılıma özelliği gösteren veriler için Bağımlı Gruplarda t testi, normal dağılılm özelliği göstermeyen verilerde ise Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Normal dağılıma özelliği gösteren verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Bağımsız Gruplarda t testi, normal dağılıma sahip olmayan bağımsız grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 24.0 paket programı kullanıldı ve tüm istatistiklerdeki anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı. Çalışmamızın güç analizinde değişkenler arasında orta şiddette ilişkinin (r=0,50) anlamlı bulunması için gerekli minimum hasta sayısı 11 olarak belirlendi (α=0,05, β=0,02 ve Testin gücü=0,9)

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri

Çalışmamıza yaşları 5-17 yıl arasında değişen OBPY'lı 23 çocuk dahil edildi. Çocukların demografik bilgileri **Tablo 4.1**'de belirtildi. Grup I'de (n=12) çocukların yaş ortalamaları 10,00±3,67 yıl iken, Grup II'de (n=11) çocukların yaş ortalamaları 10,36±4,01 yıl olarak saptandı. Grup I'de çocukların boy ortalaması 138 ± 24 cm, Grup II'de çocukların boy ortalaması 139 ± 26 cm'dir. Grup I'de çocukların kilo ortalaması 38,08±18,89 kg iken, Grup II'de 41,64±19,42 kg'dır. Vücut kitle indeksi ortalamaları Grup I için 18,68±3,09 kg/m^2 iken, Grup II'nin 20,35 ± 3,61 kg/m2'dir. Grup I ve Grup II'de çocukların yaş, boy, vki ve vücut ağırlıklarının benzer olduğu görüldü (p>0,05) (**Tablo 4.1**).

Tablo 4.1. Grup I ve Grup II'nin Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

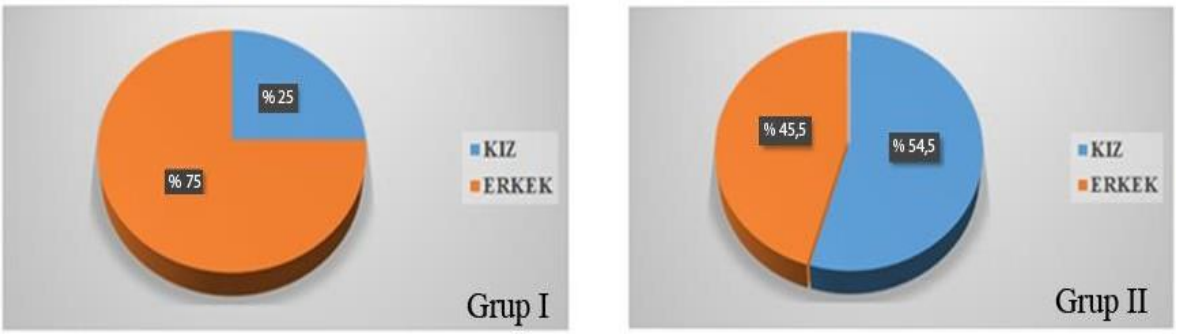
	Grup I (n=12)			**Grup II (n=11)**				
	X±SD	**Min**	**Maks**	**X±SD**	**Min**	**Maks**	**Z**	**p**
Yaş (yıl)	10,00±3,67	5	17	10,36±4,01	5	17	-0,214	0,901
Boy (m)	1,38±0,24	1,1	1,85	1,39±0,26	0,92	1,7	-0,031	0,975
Kilo (kg)	38,08±18,89	18	75	41,64±19,42	18	67	-0,401	0,686
VKİ (kg/m^2)	18,68±3,09	13,61	24,62	20,35 ± 3,61	12,93	25,85	-1,354	0,176

VKİ:*Vücut Kitle İndeksi*, **m:** *Metre*, **kg:***kilogram*, **X:***Ortalama*, **SD:** *Standart Sapma*

Grup I ve Grup II'de çocukların cinsiyetlere göre dağılımları **Tablo 4.2.**'de gösterildi. Grup I'deki çocuklar 3 kız (%25), 9 erkek (%75); Grup II'deki çocukların ise 6 kız (%54,5), 5 erkek (%45,5) olarak dağılım gösterilmiştir (**Şekil 4.1**).

Tablo 4.2. Grup I ve Grup II Cinsiyet Dağılımları

	Grup I		**Grup II**	
	n	**%**	**n**	**%**
Kız	3	25	6	54,5
Erkek	9	75	5	45,5
Toplam	12	100	11	100



Şekil 4.1. Grup I ve Grup II Cinsiyet Dağılımları

Çalışmaya katılan OBPY'lı çocukların etkilenen ve dominant tarafları **Tablo 4.3.**'de gösterildi. Grup I de 7 çocuğun etkilenen tarafı sağ iken 5 çocuğun soldur. Grup II de ise 4 çocuğun sağ tarafı etkilenmişken, 7 çocuğun sol tarafı etkilenmiştir. Dominant taraflara bakıldığında Grup I de 10 çocuğun sağ iken 2 çocuğun soldur. Grup II de ise 10 çocuğun dominant tarafı sağ iken sol tarafı dominant olan çocuk sayısı ise 1'dir (**Tablo 4.3**).

Tablo 4.3. Grup I ve Grup II Etkilenen ve Dominant Tarafları

	Grup I		**Grup II**	
Etkilenen taraf	**N**	**%**	**n**	**%**
Sağ	7	58,3	4	36,4
Sol	5	41,7	7	63,6
Toplam	12	100	11	100
Dominant taraf	**N**	**%**	**n**	**%**
Sağ	10	83,3	10	90,9
Sol	2	16,7	1	9,1
Toplam	12	100	11	100

OBPY'lı olguların Narakas'a göre sınıflandırması **Tablo 4.4.**'te gösterildi. Grup I de OBPY'li çocukların 7'si (%58,3) narakas sınıflandırmasına göre grup 1'de, 4'ü (%33,3) grup 2'de, 1'i (%8,3) grup 3'te yer aldığı saptandı. Grup II de olguların 6'sı (%54,5) narakas sınıflandırmasına göre grup 1'de, 4'ü (%36,4) grup 2'de, 1'i (%9,1) grup 3'te yer aldığı bulundu (**Tablo 4.4**).

Tablo 4.4. Grup I ve Grup II'nin Narakas Sınıflandırmasına Göre Dağılımları

Narakas	Grup I		Grup II	
	n	%	n	%
1	7	58,3	6	54,5
2	4	33,3	4	36,4
3	1	8,3	1	9,1
Toplam	12	100	11	100

Çalışmaya dahil edilen OBPY'lı çocukların eğitim öncesi değerlendirmeleri **Tablo 4.5.**'te verildi. Fonksiyonel uzanma, tek ayak üzerinde durma süresi, gövde bozukluk ölçeği, gövde kontrol testi, el beceri sınıflama sistemi değerlendirme parametrelerinde grupların birine benzer olduğu (p>0,05), aktif hareket skalası değerinde gruplar arasında farklılık olduğu belirlendi (**p<0,05**) (**Tablo 4.5**).

Tablo 4.5. Grup I ve Grup II'nin Gövde Fonksiyonları, Denge, El Becerisi ve Aktif Hareket Açıklığı Parametrelerine Göre Dağılımlarının Karşılaştırılması

	Grup I (X+SD)	Grup II (X+SD)	Z	p
FUT	28,83±7,96	29,59±6,40	-0,740	0,459
AHS	91,00±8,19	81,00±10,82	-2,188	**0,029**
TAÜDT	24,08±5,90	24,18±4,14	-0,062	0,950
GBÖ	20,25±1,66	19,45±2,30	-0,750	0,454
GKT	93,50±8,77	87,00±10,07	-1,598	0,110
MACS	1,50±0,52	1,73±0,65	-0,838	0,402

AHS: *Aktif Hareket Skalası*, **FUT:** *Fonksiyonel Uzanma Testi*, **TAÜDT:** *Tek Ayak Üzerinde Durma Testi*, **GBÖ:** *Gövde Bozukluk Ölçeği*, **GKT:** *Gövde Kontrol Testi*, **MACS:** *El Becerileri Sınıflandırma Sistemi*, **X:***Ortalama*, **SD:** *Standart Sapma*

4.2. Bireylerin Gövde Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Grup I ve Grup II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gövde Fonksiyon değerleri **Tablo 4.6.**'de verildi. Gövde Fonksiyon parametrelerinden Grup I'in Gövde Kontrol Testi ve Gövde Bozukluk Ölçeği değerinde artış gözlenmezken (p>0,05), Grup II'nin Gövde Kontrol Testi ve Gövde Bozukluk Ölçeği değerinde artış görüldü. (**p<0,05**). (**Tablo 4.6**).

Tablo 4.6. Gövde Fonksiyonlarının Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)				Grup II (n=11)			
	Tedavi Öncesi	**Tedavi Sonrası**	**Z**	**p**	**Tedavi Öncesi**	**Tedavi Sonrası**	**Z**	**p**
GKT	93,50±8,77	93,50±8,77	0,000	1,000	87,00±10,07	98,82±3,92	-2,640	**0,008**
GBÖ	21,36±20,42	20,42±1,68	-1,414	0,157	19,45±2,30	21,36±1,29	-2,694	**0,007**

GKT: *Gövde Kontrol Testi*, **GBÖ:** *Gövde Bozukluk Ölçeği*, **FUT:** *Fonksiyonel Uzanma Testi*

Gruplar arası Gövde Fonksiyon Değerleri karşılaştırılması Tablo 4.7.'te verildi. Gruplar arası Gövde Fonksiyon Değerleri karşılaştırıldığında tedavi öncesi ve tedavi sonrası Gövde Fonksiyon değerlerinin benzer olduğu saptandı (p>0,05) (**Tablo 4.7**).

Tablo 4.7. Gövde Fonksiyonlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)			Grup II (n=11)				
GKT	**X±SD**	**Min**	**Maks**	**X±SD**	**Min**	**Maks**	**Z**	**P**
Tedavi Öncesi	93,50±8,77	74	100	87,00±10,07	74	100	-1,598	0,110
Tedavi Sonrası	93,50±8,77	74	100	98,82±3,92	87	100	-1,767	0,077
GBÖ								
Tedavi Öncesi	21,36±20,42	18	23	19,45±2,30	16	23	-0,750	0,454
Tedavi Sonrası	20,42±1,68	18	23	21,36±1,29	19	23	-1,320	0,187

GKT: *Gövde Kontrol Testi*, **GBÖ:** *Gövde Bozukluk Ölçeği*, **X:** *Ortalama*, **SD:** *Standart Sapma*

Grupların egzersiz eğitimi sonrası farkları karşılaştırılması **Tablo 4.8**'de verildi. Gruplar arası farklar karşılaştırıldığında Grup II'deki değişim oranlarının Grup I'deki değişim oranlarına göre daha fazla olduğu bulundu (**p<0,05**) (**Tablo 4.8**).

Tablo 4.8. Gövde Fonksiyonları Ölçek ve Testleri Tedavi Öncesi ve Sonrası Fark Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)	**Grup II (n=11)**		
	d±sd	**d±sd**	**Z**	**p**
GKT	0,00±0,0	11,82±9,11	-3,517	**0,000**
GBÖ	0,17±0,39	1,91±1,45	-3,341	**0,001**

GKT: *Gövde Kontrol Testi*, **GBÖ:** *Gövde Bozukluk Ölçeği* **d:** *fark değeri*

4.3. Bireylerin Denge Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi

Grup II ve Grup I'in tedavi öncesi ve tedavi sonrası statik denge düzeyi Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve dinamik denge düzeyi Fonksiyonel Uzanma Testi sonuçları **Tablo 4.9.**'de gösterildi. Grup I'de tedavi sonrası tek ayak üzerinde durma testinde artış gözlenmezken (p>0,05), fonksiyonel uzanma testinde artış saptandı (**p<0,05**). Grup'II de hem tek ayak üzerinde durma testinde hem fonksiyonel uzanma testinde artış görüldü (**p<0,05**) (**Tablo 4.9**).

Tablo 4.9. Grup I ve Grup II'nin Statik ve Dinamik Denge Düzeylerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)				**Grup II (n=11)**			
	Tedavi Öncesi	**Tedavi Sonrası**	**Z**	**p**	**Tedavi Öncesi**	**Tedavi Sonrası**	**Z**	**p**
TAÜDT	24,08±5,90	25,42±5,37	-1,757	0,079	24,18±4,14	28,82±2,14	-2,680	**0,007**
FUT	28,83±7,96	31,00±9,09	2,566	**0,010**	29,59±6,40	36,09±7,20	-2,941	**0,003**

TAÜDT: *Tek Ayak Üzerinde Durma Testi,* **FUT***: Fonksiyonel Uzanma Testi*

OBPY'lı çocuklarda denge düzeyleri gruplar arası karşılaştırması **Tablo 4.10.**'da verildi. Tedavi öncesi statik ve dinamik denge düzeyleri incelendiğinde grupların benzer olduğu görüldü. (p>0,05). Tedavi sonrası gruplar arası denge değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmadı (p>0,05) (**Tablo 4.10**).

Tablo 4.10. Statik ve Dinamik Denge Düzeylerinin Gruplar Arası Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)			**Grup II (n=11)**				
TAÜDT	**X±SD**	**Min**	**Maks**	**X±SD**	**Min**	**Maks**	**Z**	**p**
Tedavi Öncesi	24,08±5,90	14	30	24,18±4,14	18	30	-0,062	0,950
Tedavi Sonrası	25,42±5,37	15	30	28,82±2,14	23	30	-1,464	0,143
FUT								
Tedavi Öncesi	28,83±7,96	17	45	29,59±6,40	18	35,5	-0,740	0,459
Tedavi Sonrası	31,00±9,09	17	48	36,09±7,20	26	48	-1,358	0,175

TAÜDT: *Tek Ayak Üzerinde Durma Testi,* **FUT:** *Fonksiyonel Uzanma Testi,* **X:** *Ortalama,* **SD:** *Standart Sapma*

Grupların denge düzeylerine ait tedavi öncesi ve tedavi sonrası farklarının gruplara göre karşılaştırılması **Tablo 4.11.**'de belirtildi. Egzersiz eğitimi sonrası Grup II'nin statik ve dinamik denge değişim oranının Grup I'e göre daha fazla olduğu görüldü. (p>0,05). (**Tablo 4.11**).

Tablo 4.11. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve Fonksiyonel Uzanma Testi Tedavi Öncesi ve Sonrası Fark Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)	**Grup II (n=11)**		
	d±sd	**d±sd**	**Z**	**p**
TAÜDT	1,33±2,39	4,64±3,32	-2,468	**0,014**
FUT	2,17±2,41	6,50±3,27	-3,267	**0,001**

TAÜDT: *Tek Ayak Üzerinde Durma Testi,* **FUT:** *Fonksiyonel Uzanma Testi* **d:** *fark değeri* **sd:** *standart sapma*

4.4. Aktif Hareket Değerlendirilmesi

Grup I ve Grup II'nin tedavi öncesi ve sonrası Aktif Hareket Skalası değerleri **Tablo 4.12.**'da verilmiştir. Egzersiz eğitimi sonrası Grup I ve Grup II'deki çocukların aktif hareket düzeylerinde artış gözlendi (**p<0,05**). Grup II'nin Aktif Hareket Skalası puanında %3,7'lik, Grup I'in Aktif Hareket Skalası puanında %1,5'lik artış bulundu (**Tablo 4.12**).

Tablo 4.12. Grup I ve Grup II'nin Aktif Hareket Düzeylerine Göre Dağılımlarının Karşılaştırılması

AHS (puan)	**Grup I (n=12)**				**Grup II (n=11)**			
	Tedavi Öncesi	**Tedavi Sonrası**	**Z**	**p**	**Tedavi Öncesi**	**Tedavi Sonrası**	**Z**	**p**
	91,00±8,19	92,42±7,88	-2,384	**0,017**	81,00±10,82	84,00±9,34	-2,366	**0,018**

AHS: *Aktif Hareket Skalası*

Gruplar arası aktif hareket düzeylerinin karşılaştırılması **Tablo 4.13.**'de verildi. Gruplar arası değerler karşılaştırıldığında eğitim öncesi Grup I'in aktif hareket düzeyinin Grup II'nin aktif hareket düzeyinden yüksek olduğu (**p<0,05**), egzersiz eğitimi sonrası aktif hareket düzeyinin Grup I'de yüksek olduğu saptandı (**p<0,05**) (**Tablo 4.13**).

Tablo 4.13. Aktif Hareket Düzeylerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

AHS	Grup I (n=12)			Grup II (n=11)				
	X±SD	Min	Maks	X±SD	Min	Maks	Z	p
Tedavi Öncesi	91,00±8,19	76	101	81,00±10,82	61	96	-2,188	**0,029**
Tedavi Sonrası	92,42±7,88	80	102	84,00±9,34	70	96	-2,282	**0,023**

AHS: *Aktif Hareket Skalası*, **X:** *Ortalama*, **SD:** *Standart Sapma*

Grupların egzersiz eğitimi sonrası farkları karşılaştırması **Tablo 4.14.**'de belirtildi. Her iki grubun aktif hareket düzeylerinin değişim oranlarının benzer olduğu bulundu (p>0,05) (**Tablo 4.14**).

Tablo 4.14. Aktif Hareket Düzeylerinin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Farklarının Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)	Grup II (n=11)		
	d±sd	d±sd	Z	p
AHS	1,42±1,73	3,00±3,35	-0,955	0,340

AHS: *Aktif Hareket Skalası* **d:** *fark değeri* **sd:** *standart sapma*

4.5. Bireylerin El Beceri Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Grup II ve Grup I'in tedavi öncesi ve sonrası El Becerileri Düzeyleri **Tablo 4.15**.'te verilmiştir. Egzersiz eğitmi sonrası Grup I ve Grup II deki El Becerileri Düzeylerinde değişim görülmedi (p>0,05) (**Tablo 4.15**).

Tablo 4.15. El Beceri Düzeylerinin Grup İçi Karşılaştırılması

MACS	Grup I (n=12)				Grup II (n=11)			
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Z	P	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Z	p
	1,50±0,52	1,50±0,52	0,000	0,110	1,73±0,65	1,73±0,65	0,000	0,1000

MACS: *El Becerileri Sınıflandırma Sistemi*

Gruplar arası El Beceri Düzeyleri karşılaştırılması **Tablo 4.16.**'da verildi. Her iki grubun eğitim öncesi ve sonrası El Beceri Düzeyleri düzeylerinin benzer olduğu saptandı. (p>0,05) (**Tablo 4.16**).

Tablo 4.16. El Beceri Düzeylerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

MACS	Grup I (n=12)			Grup II (n=11)				
	X±SD	Min	Maks	X±SD	Min	Maks	z	p
Tedavi Öncesi	1,50±0,52	1	2	1,73	1	3	-0,838	0,402
Tedavi Sonrası	1,50±0,52	1	2	1,73	1	3	-0,838	0,402

MACS: *El Becerileri Sınıflandırma Sistemi*, **X:** *Ortalama*, **SD:** *Standart Sapma*, *"Mann Whitney U testi"*

Grupların tedavi öncesi ve El Becerileri Düzeylerine ait tedavi öncesi ve sonrası farklarının gruplara göre karşılaştırılması **Tablo 4.17**.'te verildi. Her iki grubunda El Beceri Düzeylerinin değişim oranlarının benzer olduğu görüldü (p>0,05) (**Tablo 4.17**).

Tablo 4.17. El Beceri Düzeylerinin Tedavi Öncesi ve Sonrası Fark Düzeylerinin Karşılaştırılması

	Grup I (n=12)	Grup II (n=11)		
	d±sd	d±sd	Z	p
MACS	0,00±0,0	0,00±0,0	0,000	1,000

MACS: *El Becerileri Sınıflandırma Sistemi* **d:** *fark değeri* **sd:** *standart sapma*

5. TARTIŞMA

OBPY'li çocuklara sekiz hafta uygulanan klasik tedaviye ek olarak verilen postür, denge ve propriyosepsiyon egzersizlerinin gövde fonksiyonlarına olan etkilerininin araştırılması amacıyla yaptığımız çalışmada; incelenen gövde fonksiyonları ve denge düzeylerini artırdı. Aktif hareket ve el becerileri parametrelerinde klasik tedavi ile benzer etki gösterdiği görüldü. Birinci ve ikinci hipotez çalışmanın bulguları doğrultusunda kabul edildi.

OBPY'lı çocuklarda oturma dengesi, postüral bozukluklar ve denge üzerine yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmamız OBPY'nda propriosepsiyon egzersizlerinin etkileri konusunda literatürde önde gelen çalışmalardan biridir.

5.1. Gövde Fonksiyonları

Gövde fonksiyonlarının kontrolü oturma için gereklidir ve gövde, üst ekstremite ve baş hareketlerinin yapılabilmesi için gerekli olan stabiliteyi sağlamaktadır. Dolayısıyla gövde fonksiyonlarının kontrolünün bozulması, üst ekstremite fonksiyonlarının da bozulmasına neden olur. Bu nedenle gövde kontrolü ve üst ekstremite fonksiyon ilişkisini araştıran çalışmalarda nörolojik hastalıklarda üst ekstremite fonksiyonelliğini arttırmak için müdahaleler geliştirilirken gövdenin anahtar rol oynadığının unutulmaması gerektiği vurgulanmıştır (78). 2019 yılında 10-18 ay aralığındaki 106 OBPP'li çocuklarda oturma dengesi ve üst ekstremite arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada çocuklarda oturma dengesi ile üst ekstremite fonksiyonları ve üst ekstremite fonksiyon kalitesi arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur.

OBPY ile ilgili çalışmalarda etkilenen koldaki limitli üst ekstremite hareketleri nedeniyle çocuğun kullandığı kompansatuar mekanizmaların gövde asimetrisine ve ilerleyen yaşlarda spinal problemlere neden olabileceğini söyleyen çalışmalar da mevcuttur (79,80). Ancak OBPY'lı çocuklarda ilerleyen yaşlarda görülen spinal problemlere sebep olabilmesi açısından oturmada postüral kontrolün değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Gürel ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptığı spastik Sp'li çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada yaşları 5-17 arasında değişen, 19 spastik tip SP'li çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Gövdenin fonksiyonel kuvvetini, postüral kontrolünü ve gövde hareketlerinin niteliğini

değerlendirmek için Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ); günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengeyi değerlendirmek amacıyla Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ), fonksiyonel mobilite ve dengeyi değerlendirmek için fonksiyonel hareket becerileri testlerinden zamanlı ayağa kalk ve yürü testi (ZKY) ile zamanlı merdiven çıkıp inme testi (ZMÇİ), selektif hareketlerin değerlendirilmesinde ayak bileği dorsifleksiyonu selektif motor kontrol testi (SMK) kullanılıştır. Çalışmanın sonucunda gövde kontrolü değerleri ile fonksiyonel mobilite ve denge değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Elbasan ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptığı bir çalışmada ise Sp'li çocuklarda gövde kontrolü ve denge arasındaki ilişkiyi incelediği bir çalşımada 5-12 yaş arası, 62 SP (30 hemiplejik, 32 diplejik) tanısı almış çocuk dahil edilmiş, gövde kontrolünü değerlendirmek için Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS), dengeyi değerlendirmek için ise Pediatrik Denge Skalası (PBS) kullanılmıştır. Çalışmanın sounucnda hemiplejik ve diplejik SP'li çocuklarda gövde kontrolü ile denge arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bu iki çalışma da postüral kontrol ve dengede kısıtlanmaların, gövde fonksiyonlarını etkilediğini, dengenin gövde kontrolünü ve mobilitesi açısından pozitif ilişki bulunduğunu ortaya koyması açısından, hem bizim çalışmamızın hipotezini hem de bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Yalvaç tarafından 2020 yılında hemiplejik hastalarda gövde kontrolünün üst ekstremite fonksiyonları, yaşam kalitesi ve depresyona etkisini incelediği bir çalışmada SVO tanısı almış, gövde kontrolü zayıf olan ile kuvvetli olan 35'er gönüllü hasta almış, hastaların gövde kontrolünün değerlendirilmesi için modifiye gövde bozukluk ölçeği (mGBÖ), üst ekstremite fonksiyonları için Fugl – Meyer değerlendirme ölçeği, yaşam kalitesi için inmeye özgü yaşam kalitesi ölçeği (SS – QOL), depresyon için Beck depresyon ölçeği (BDÖ) kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda; gövde kontrolü zayıf olan hasta grubunda, gövde kontrolü ile üst ekstremite fonksiyonları , yaşam kalitesi ve depresyon arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (81). Gövde kontrolü kuvvetli olan hasta grubunda da gövde kontrolündeki iyileşmenin ile üst ekstremite fonksiyonlarının daha iyi olmasını sağladığı, yaşam kalitesini arttırdığı, depresyon kontrolünü sağladığı tespit edilmiştir. Gövde kontrolü ve üst ekstremite fonksiyonları arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda OBPY'lı bebeklerde oturma dengesinin değerlendirilerek üst ekstremite fonksiyonu ve gövde kontrolü arasındaki ilişkiyi değerlendiren ve üst ektremite

fonksiyonu arttıkça oturma dengesinin ve gövde fonksiyonelliğinin arttığını gösteren çalışmaya benzer niteliktedir. Sonuç olarak hem sağlıklı çocuklarda hem de farklı hastalık gruplarında gövde kontrolü arrttıkça üst ekstremite fonksiyonelliği de artmaktadır (82). Bu çalışmada da aktif hareket değerleri ve gövde fonksiyon değerlerinin çalışma grubumuzda artması bu çalışmaları destekler niteliktedir.

Gövde fonksiyonlarının kontrolü ve üst ekstremite fonksiyon ilişkisini araştıran bir derlemede, konu ile ilgili çalışmaların daha çok sağlıklı çocuklar ve SP'li çocuklarda ve spinal kord yaralanması olan hastalarda yapıldığı; spina bifida, spinal muskular atrofi ve duchenne gibi farklı nöromuskuler hastalık gruplarında ise bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmadığı belirtilmiştir (5). Postür ve üst ekstremite fonksiyon bağlantısının araştırıldığı bir çalışmada ise sağlıklı çocuklarda gövde kontrolü geliştikçe üst ekstremite fonksiyonlarının da geliştiği, ilave gövde desteğinin, gövde stabilitesi ve kol fonksiyonunu artırmada etkili olduğu bulunmuştur (6). Çalışmamızda da üst ekstremite aktif hareket değerleri ve gövde fonksiyon parametleri çalışma grubumuzda anlamlı olarak artması bu çalışmaları destekler niteliktedir.

Bu çalışmada gövde fonksiyonlarını değerlendirdiğimiz parametrelerden Gövde Bozukluk Ölçeği ve Gövde Kontrol Testinde tedavi sonrası tedavi Grup II'de artış olurken, Grup I de anlamlı bir artış görülmemiştir. Bu sonuçlara göre OBPY'lı çocuklarda postür, denge ve proprisepsiyon egzersizlerinin tedavi programında fizyoterapist tarafından yer verilmesinin ve uygulanmasının OBPY'lı çocukların gövde fonksiyonlarını artıracağı görülmektedir.

5.2. Denge

Literatüre bakıldığında OBPY'lı çocukların denge problemleri yaşadıklarını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (36, 37). Doria Bellows ve ark. (2015)'in yürüttüğü çalışmada 5-15 yaş aralığındaki 39 OBPP'li çocuk denge ve koordinasyon açısından değerlendirilmiş ve değerlendirilen çocukların büyük çoğunluğunun risk kategorisinde olduğu ve denge sağlamada zorluk yaşadığı bulunmuştur (15). OBPP'li çocuklarda yapılan bu çalışmada denge; ayakta durma, yürüme ve uzanma pozisyonlarına adapte edilmiş aktivitelerin değerlendirilmesi yoluyla incelenmiştir. Bu sebeplerden, OBPY'lı çocuklarda dengeye yönelik rehabilitasyon yaklaşımlarının da tedavi programında yer almasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

OBPP'li çocuklarda denge etkileniminin belirlenmesi amacıyla 2015 yılında yapılan bir başka çalışmada ise 5-12 yaş aralığındaki 42 OBPP'li çocuk, sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmış, anterior-lateral ve posterior postür analizleri yapılan çocukların ayakta duruş ya da oturmada öne eğilme pozisyonlarında skolyometre ile gövde asimetrileri değerlendirilmiştir. Denge değerlendirmesi ise tek ayak üzerinde durma, fonksiyonel uzanma testleri kullanılarak yapılmıştır. Denge ve propriosepsiyon ayrıca Pedalo Denge Cihazı ile de değerlendirilmiştir. OBPP'li çocuklarda, sağlıklı çocuklara kıyasla denge fonksiyonlarında etkilenim olduğu, görsel ve postüral problemlerin eşlik ettiği OBPP'li çocuklarda ise dengedeki etkilenimin daha fazla olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak OBPP'li çocuklarda postür ve denge etkileniminin de, rutin değerlendirmelerde göz önünde bulundurulması gerektiği, tedavi programına postür ve dengeye yönelik uygulamaların da ilave edilmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir (37). Her iki çalışmada da denge değerlendirmesi motor gelişim basamaklarının tamamlandığı süreçten sonra, 5 yaş üzeri çocuklarda ve ayakta duruşta yapılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarını destekleyen bu çalışmalar OBPY'lı çocuklarda denge etkileniminin varlığına işaret ettikleri için oldukça önemlidir. OBPP'de koordinasyon ve dengenin değerlendirildiği bu çalışmalarda OBPP'de yaşanan bu denge problemlerinin üst ekstremite ve gövde fonksiyonlarına nasıl yansıdığı ve tutulum tipleri arasında denge etkilenimi açısından farklılıklar olup olmadığına da bakılmamıştır.

OBPY'nin postüral kontrol üzerine etkisini araştıran retrospektif bir çalışmaya dahil edilen 2,3 – 4,5 yaş aralığındaki çocuklarda yapılan ölçümlerde, gövde asimetrisi, asimetrik yürüyüş, lezyonlu tarafta pelvis, gövde ve ekstremitelere azalmış ağırlık aktarımı gibi tüm vücudu etkileyen ve yaş ilerledikçe postüral kontrolde yetersizliklere yol açabilecek sorunlar saptanmıştır. Sağlıklı kontrol grubu içermeyen çalışma, gövde asimetrisi ve postüral kontrolün denge ile ilişkisini ele almamıştır (16). Bu bağlamda, denge ve postural kontrolün sağlanmasına temel teşkil eden gerek duyusal gerekse motor yapıların etkilenimi, OBPY'li çocukların uzun dönemde denge ve postüral kontrol bakımından etkilenebilecekleri sonucunu ortaya çıkartmaktadır. Literatür incelendiğinde brakial pleksus yaralanmalarının, lokal yetersizlikler dışında uzun dönemde tüm vücudu etkileyebilecek denge ve postüral kontrol sorunlarına yol açıp açmadığına dair çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Konservatif tedavinin sadece etkilenen ekstremiteye odaklı bir yaklaşımla sürdürüldüğü düşünüldüğünde, tedavi konsepti açısından bu durumun tespiti oldukça önemlidir. Bizim çalışmamızın sonuçlarını destekleyen çalışmalar OBPY'sında

postüral bozukluklara bağlı geciken proprioseptif duyu ve fonksyionların dengeyi olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Çarpan tarafında 2021 yılında yapılan bir çalışmada hemiparetik ve diparetik SP'li çocuklarda gövde kontrolünün denge ve yürüme fonksiyonu üzerine etkisi araştırılmış, çalışmaya 5-12 yaş arası SP tanısı almış 25 hemiparetik 25 diparetik olmak üzere 50 çocuk katılmış, Gövde Etkilenim Ölçeği, Pediatrik Denge Skalası ve Dinamik Yürüme İndeksi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Gövde Etkilenim Ölçeği ile Pedaitrik Denge Skalası ve Dinamik Yürüme İndeksi arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuş, hemiparetik ve diparetik SP'li çocuklarda gövde etkileniminin dengeyi ve yürümeyi de etkilediği sonucuna varılmıştır (83). Çalışmamızın hipotezinde de ortaya koyduğumuz gibi bu postüral bozulmaların, geciken reaksiyonların gövde fonksiyonlarını ve dengeyi olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma incelendiğinde ve OBPY'lı çocuklarda gelişen postüral deformitelere bağlı değişen ağırlık merkezi, bozulan proprioseptif algı ve etkilenen denge ve gövde fonksiyonları düşünüldüğünde yürümenin de olumsuz yönde etkilendiği hipotezi ortaya konulabilir.

Çalışmamızda da statik ve dinamik denge de tedavi grubunda anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Bu sonuçlara göre, OBPY'lı çocuklarının tedavi programında denge egzersizlerine fizyoterpist tarafından değerlendirilip hastanının düzeyine göre belirlenerek yer verilmesi hastalarda dengenin düzeyinin artırılması açısından önemlidir. Ayrıca etkikelenen denge ile birlikte yürümenin de olumsuz yönde etkilenebileceği düşünülmeli, OBPY'lı çocuklarda yürümeyi değerlendiren çalışmaların da yapılması literatüre katkısı olacaktır.

5.3. Aktif Hareket Düzeyi

Üst ekstremiteler hareket ve fonksiyonel becerilerde olduğu kadar yürüyüş ve dengenin sağlanmasında da oldukça önemlidir. OBPY'li çocuklarda üst ekstremitede görülen kas kuvvet dengesizliği, fonksiyon bozukluğu ve hipoplazi, yürüme esnasında yaralanan kolun salınımındaki yetersizlikle sonuçlanır. Bu durum, temel olarak omuz bölgesi kaslarının fleksiyon ve ekstansiyon hareketini kontrol edemeyecek kadar zayıf kalması ile açıklanır (84). Yürüme esnasında kolların uygun salınımla yürümeye eşlik etmesinin, yürüme kalitesi ve dengeye katkı sağladığı bildirilmektedir (82,85). Yürüme sırasında öne adım atan alt ekstremiteyle birlikte kontralateral üst ekstremite öne doğru sallanır. Böylece, adım atılan taraftaki pelvisin rotasyonu, karşı taraf omuzun öne hareketi

ile dengelenir ve gövde rotasyonu azaltılmış olur (86). Alt ve üst ekstremiteler arasındaki bu ritmik salınımlarla birlikte, gövde rotasyonunun kontrolü için harcanan enerji de azaltılarak alt ekstremitelerin daha dengeli adımlaması sağlanır (87).

OBPY'lı çocuklar yaşamın ilk aylarından itibaren etkilenen üst ekstremite kullanımının yetersizliği ve skapula problemleri nedeniyle vücuda etki eden kuvvetleri simetrikleştirmekte zorluk çekebilirler ve hem farklı postürlere geçişte hem de mevcut pozisyonda postüral kontrolü sağlamada problemler yaşayabilirler. Kinetik bir halka olan vücutta omurga, postür için major komponenttir. Herhangi bir patoloji nedeniyle skapula ve üst ekstremitede oluşabilecek problemler nedeniyle postüral kontrolün sağlanmasında önemli olan kuvvetlerin simetrikleştirilmesinde sorunlar yaşamaktadır (3,88-90).

Literatürde yapılan çalışmalarda OBPY'li çocuklarda, yaralanan üst ekstremitenin yürümedeki ritmik salınıma eşlik edemediği dikkate alındığında, yürümede kinezyolojik olarak bir takım anomalilere sahip olabilecekleri öngören çalışmalar bulunmaktadır. Grodner ve arkadaşları (2012), bu durumun OBPY'li çocukların yürümeye başladıkları ilk andan itibaren yürüme paterninde bozulmalara yol açabileceğini belirtmişlerdir. Bu bakımdan, gerek üst ekstremitedeki yetersizliğin, gerekse alt ekstremitelere ağırlık aktarımındaki asimetrinin lokal bir sorun olmakla kalmayıp, OBPY'li bireylerin aktive hareket becerilerini de etkilediği söylenebilir (86).

Mahon ve arkadaşlarının (2018) yaptığı çalışmada, sağlıklı yaşıtları ile kıyaslandığında OBPY'li çocukların üst ekstremite kinematik değerlendirmelerinde farklılık olduğu, glenohumeral eklem eklem hareket açılarında defisit olduğu, anormal skapulohumeral ritm gözlendiği ve artmış internal rotasyon postürünün olduğu gözlenmiştir (91). Yau ve arkadaşları (2018) ve Nath ve diğerleri (2019) tarafından yapılan araştırmanın üst ekstremite etkilenimi ile sonuçları da yine benzerdir (5,78). Bu sonuçlar, OBPY'li çocukların süreli performansa dayalı fonksiyonel mobilite ve dinamik denge parametrelerinin önemli derecede etkilendiğinin önemli göstergeleri olup, üst ekstremite etkilenimi ile karakterize OBPY'li bireylerin rehabilitasyonunda sadece etkilenmiş bölge ile sınırlı kalmadığını gözler önüne sermektedir.

2013 yılında Karadağ Saygı ve Eren tarafından yapılan bir çalışmada OBPY'sında Zorunlu Kullanım Kulanım Hareket Terapisinin (ZKHT) etkilerini araştırmak üzere 39 OBPP'li 4-9 yaş arasında çocuk randomize olarak iki gruba ayrılmış ve iki grubu da 14 gün boyunca iki 1 saat klasik rehabilitasyon verilmiştir. ZKHT hastalarına ek olarak

klinikte yatış yapılarak sağlam üst ekstremitlerine 14 gün boyunca günde 6 saat istirahat ortezi ile kısıtlama ve günde 1 saat etkilenmiş üst ekstremitlerine yoğun egzersiz programı uygulanmış ve hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1., 30., 90. günlerde değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde her iki grupta da omuz, dirsek, el bilek eklem hareket açıklıkları (EHA) ölçümleri yapılmış ve aktif hareket skalası, kutu blok testi (KBT), dokuz delikli tahta testi, mallet sınıflandırma sistemi, constant murley skoru, üst ekstremite fonksiyonel değerlendirme ölçeği kullanmıştır (92). Çalışmanın sonucunda çalışma grubunda ön kol supinasyonu ve dirsek fleksiyonu olmak üzere üst ekstremite EHA, supinasyon hareketi, kaba motor beceri, el kavrama kuvveti ve elin fonksiyonel kullanımında artış sağlanmıştır.

Çalışmamızda iki grup kıyaslandığında ise aktif hareket açısından iki grup da anlamlı olarak iyiye gitse de çalışma grubuyla kontrol grubunda benzer etki göstermiş. Her iki programın da üst ekstremite hareketlerinin geliştirilmesinde kullanılabileceğini düşünüyoruz. OBPY'lı çocuk ve ailelerinde aktif hareket düzeyinin günlük yaşam aktivitelerinde ve ev egzersiz programlarında en çok önem verilen durum olmasının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

5.4. El Beceri Düzeyi

OBPY farklı yaralanma paternleri ve her bir sinir kökünün ciddiyeti gibi çok sayıda değişkenin dahil olması nedeniyle sonuçlarının analizi oldukça zordur. OBPY'lı çocukların bir bölümünde tam fonksiyonel geri dönüş mümkün olmakla birlikte, önemli bir bölümünde de etkilenen sinir köklerinin sayısı ve etkilenim şiddetine göre değişik derecelerde fonksiyonel kayıp meydana gelmektedir. Bu olgularda sinir köklerinin yaralanma durumlarından kaynaklı OBPY'lı bireylere yönelik rekonstrüksiyon hedefler için günlük aktiviteler sırasında hareket etme becerilerini (yaklaşma, kavrama ve bırakma) kolaylaştırmak için el beceri düzeylerine yönelik rehabilite programları içermesi gerektiği bilinmektedir (79,80). Çünkü OBPY'lı çocukların el intrinsik kas fonksiyonlarını gerçekleştirmede zorluk yaşamaktadır (4).

Omuz hareketinin aksine, önkol hareketliliği zamanla önemli ölçüde bozuldu. Dirsek kontraktürleri sıklıkla 5 yaşında görüldü ve tüm katılımcıların %90'ında takipte uzatma eksikliği vardı. Bu kontraktürler bir atel kullanılarak iyileştirilebilir, ancak cerrahi prosedürlerle başarılı bir şekilde düzeltildiği bildirilmemiştir (57). Bu nedenle dirsek kontraktürlerinin gelişmesinin önlenip önlenemeyeceğini düşünmek önemlidir. OBPY'lı

çocuklarda üst ekstremitede görülen kas kuvvet dengesizliği, fonksiyon bozukluğu ve hipoplazi, yürüme esnasında yaralanan kolun salınımındaki yetersizlikle sonuçlanır. Bu durum, temel olarak omuz bölgesi kaslarının fleksiyon ve ekstansiyon hareketini kontrol edemeyecek kadar zayıf kalması ile açıklanır (77).

Bellew ve ark. (2000) tarafından yapılan araştırmada OBPY'li çocukların gelişimsel değerlendirmeleri olarak Griffiths Mental Gelişim Skalası uygulamışlar. Bu skala "locomotor", "kişisel-sosyal", "işitme ve konuşma", "el–göz koordinasyonu", "performans" ve "pratik düşünme" olarak 6 başlık altında gelişimsel değerlendirme yapmakta ve çocuğun gelişimsel kazanımları hakkında fikir vermektedir. Bu araştırmanın sonuçları OBPY'li çocukların el becerileri kapsamındaki gelişimsel parametreler üzerindeki kazanımının ele alınmasında önemli olduğu düşünülmektedir (6).

Literatürde OBPY'li çocukların el becerileri üzerinde yapılan araştırmalarda sinir hasarlarından dolayı etkilenen koldaki limitli üst ekstremite hareketlerinden kaynaklı olarak kullanılan kompansatuar mekanizmaların gövde asimetrisine ve ilerleyen yaşlarda spinal problemlere neden olabileceğini söyleyen çalışmalar da mevcuttur (10,11,85).

Bizim çalışmamızda el beceri düzeyleri açısından tedavi ve kontrol tedavi grubunda anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun sebebinin çalışma süremizin el beceri düzeyindeki değişimi ortaya çıkaracak kadar yeterli olmadığını düşünmekteyiz.

5.5. Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamızda statik dengeyi değerlendirmek için dominant alt ekstremite üzerinde tek ayak üzerinde durma testi kullanıldı, her iki alt ekstremitenin değerlendirilmesi ile statik dengedeki değişimlerin daha iyi gözlemlenebileceğini düşünüyoruz.

El becerisinin değerlendirilmesinde OBPY bireylere yönelik ölçek bulunmaması nedeniyle serebral palsili çocuklar için geliştirilen ölçek kullanıldı. El becerilerindeki değişimin tam olarak değerlendiremediğimizi düşünüyoruz.

6. SONUÇLAR

Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması (OBPY) olan çocuklarda ekstremitedeki kısalık, kuvvet kaybı ve adaptasyonla oluşan yanlış hareket paternlerine bağlı olarak bozulan postürün, denge ve gövde fonksiyonları gibi farklı durumlara da olumsuz etki etmektedir.

OBPY'lı çocuklarda yaptığımız çalışmamız sonucunda klasik tedaviye ek uygulanan postür, denge ve proprioseptif egzersizlerinin sonucu; gövde fonksiyonları, statik ve dinamik denge değişkenlerine pozitif yönde etki etmiştir.

Bu nedenle OBPY'lı çocukların tedavi öncesi ve sonrasındaki süreli performansa dayalı fonksiyonel mobilite ve dinamik denge parametrelerinin önemli derecede etkilenmektedir, üst ekstremite etkilenimi ile karakterize OBPY'lı bireylerin rehabilitasyonunda sadece etkilenmiş bölge ile sınırlı kalmayıp vücudun bir bütün olarak ele alınması ve fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına postür, denge, propriosepsiyon egzersizlerinin eklenmesi gerektiği görüşündeyiz.

7. ÖNERİLER

OBPY'nin postür ve dengeyi etkileyen önemli bir unsur olduğu göz önünde bulundurulmalı özellikle tedavi almamış olgularda postür ve denge açısından değerlendirilmesinin faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Denge ve postürdeki bozulmalar erken dönemde saptanarak fizyoterapi programında denge ve postür egzersizlerine yer verilmesi uzun dönemde propiyosepsiyonun bozulmasını da içine alan karşılaşılacak gövde fonksiyon problemlerinin ve fiziksel yetersizliklerin oluşmasını azaltacağını düşünmekteyiz..

OBPY'lı çocuklarda fonksiyonel ve fiziksel yetersizlikleri olduğu için proprioseptif algı üzerinde önemle durulmalıdır. Özellikle sahada çalışan fizyoterapistler, egzersiz programları ile fonksiyonel durum olumlu etkilenebileceğinden proprioseptif değerlendirme ve tedaviyi akılda tutmalıdır.

OBPY'lı çocuklarda gelişen postüral deformitelere bağlı değişen ağırlık merkezi, bozulan proprioseptif algı ve etkilenen denge ve gövde fonksiyonları düşünüldüğünde yürümenin de olumsuz yönde etkilenebileceği düşünülmelidir. Bu sebeple OBPY'lı çocuklarda yürümeyi de ele alan çalışmalar yapılmasının literatüre faydası olacağı düşüncesindeyiz.

OBPY'lı olgularda fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında yapılan değerlendirmelerinin daha fazla olgu ve farklı yaş grubunda, farklı ölçüm tekniklerinin kullanılarak incelendiği ve bu çalışmayla karşılaştırmaya olanak veren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın en önemli limitasyonu OBPY'li çocukların üst ekstremite becerilerini ölçmek için kullanılacak uygun ölçme aracının olmamasıdır. Bu nedenle, "El Becerileri Sınıflandırma Sistemi" kullanılmıştır. OBPY'li çocukların üst ekstremite becerilerini ölçmeye yönelik test uyarlaması yapılması bu bireylerin üst ekstremite etkilenimi ile ilgili rehabilitasyonunda kazanıların değerlendirebilmesine yardımcı olacağını düşünmekteyiz..

8. KAYNAKLAR

1. El-Sayed A, Al-Qattan M, Clarke HM, Curtis C. (1996). Incidence of Klumpke's birth palsy: Comparison between two decades. *Canadian Journal of Plastic Surgery, 4(2)*:1-6.

2. Vaquero G, Ramos A, Martinez J, Valero P, Nunez-Enamorado N, Simon-De las Heras R. (2017). Obstetric brachial plexus palsy: Incidence, monitoring of progress and prognostic factors. *Revista De Neurologia*, *65(1)*:19-25.

3. Çelik, G., Delioğlu, K., Fırat, T. (2021). The relationship between trunk control and upper extremity function in children with obstetric brachial plexus palsy. *Developmental Neurorehabilitation, 24(3)*: 150-158.

4. Bahm J, Becker M, Disselhorst-Klug C, Williams S, Meinecke L, Müller H., editors. (2004). Surgical strategy in obstetric brachial plexus palsy: the Aachen experience. *Seminars in Plastic Surgery*, *18(4)*: 285–299.

5. Yau, C. W., Pizzo, E., Prajapati, C., Draycott, T., Lenguerrand, E. (2018). Obstetric brachial plexus injuries (OBPIs): Health-related quality of life in affected adults and parents. *Health and Quality Of Life Outcomes*, *16(1)*:1-8.

6. Cunha MRD, Dias AAM, Brito JM, Cruz CDS, Silva SK. (2020). Anatomical study of the brachial plexus in human fetuses and its relation with neonatal upper limb paralysis. *Einstein (Sao Paulo), 18*:eAO5051.

7. Harbourne R, Kamm K. (2015). Upper extremity function: What's posture got to do with it?. *Journal of Hand Therapy*, *28(2)*:106-13.

8. Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, Woollacott MH. (2015).The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. *Frontiers İn Human Neuroscience*, *9*:94.

9. Greenwald, A.,G., Schute, P.,C., Shiveley, J.,L. (1984). Brachial plexus birth palsy: a 10-year report on the incidence and prognosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics,* 4(6): 689-692.

10. Kay, S.,P. (1998). Obstetrical brachial palsy. *British Journal of Plastic Surgery, 51(1)*:43-50.

11. Gilbert, A., Pivato, G., Kheiralla, T. (2006). Long-term results of primary repair of brachial plexus lesions in children. *Microsurgery: Official Journal of the International*

Microsurgical Society and the European Federation of Societies for Microsurgery, 26(4): 334-342.

12. Hale, H.,B., Bae, D.,S., Waters, P.,M. (2010). Current concepts in the management of brachial plexus birth palsy. *The Journal of Hand Surgery, 35(2)*: 322-331.

13. Şahin, N., Akı, S., & Müslümanoğlu, L. (2006). Yenidoğan brakial pleksus palsisi. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 52(4).*

14. Oskay, D., Unal, E., Cetinkaya, S. (2010). Do obstetrical brachial plexus injuries affect proprioceptive sense?. *Neurosciences, 15(4)*: 268-271.

15. Bellows, D., Bucevska, M., & Verchere, C. (2015). Coordination and balance in children with birth- related brachial plexus injury: a preliminary study. *Physiotherapy Canada, 67*(2): 105-112.

16. Ridgway, E., Valicenti-McDermott, M., Kornhaber, L., Kathirithamby, D.,R., Wieder, H. (2013). Effects from birth brachial plexus injury and postural control. *The Journal of Pediatrics, 162(5)*:1065-1067.

17. Gu, B., Yang, Z., Huang, S., Xiao, S., Zhang, B., Yang, L., ..., Liu, J. (2014). Radiation-induced brachial plexus injury after radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma. *Japanese Journal Of Clinical Oncology, 44*(8): 736-742.

18. Borschel GH, Clarke HM. (2009). Obstetrical brachial plexus palsy. *Plastic and Reconstructive Surgery, 124*(1):144e-55e.

19. Aydin A, Mersa B, Erer M, Ozkan T, Ozkan S. (2004). Early results of nerve surgery in obstetrical brachial plexus palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc, 38*(3):170-7.

20. Nehme A, Kany J, Sales-De-Gauzy J, Charlet J, Dautel G, Cahuzac J. (2002). Obstetrical brachial plexus palsy. Prediction of outcome in upper root injuries. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 27*(1):9-12.

21. Donnelly V, Foran A, Murphy J, McParland P, Keane D, O'Herlihy C. (2002). Neonatal brachial plexus palsy: an unpredictable injury. *American Journal Of Obstetrics And Gynecology, 187(5)*:1209-12.

22. Johnson GJ, Denning S, Clark SL, Davidson C. (2020). Pathophysiologic origins of brachial plexus injury. *Obstetrics & Gynecology, 136(4)*:725-30.

23. Waikakul S, Orapin S, Vanadurongwan V. (1999). Clinical results of contralateral C7 root neurotization to the median nerve in brachial plexus injuries with total root avulsions. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 24(5)*:556-600.

24. Dodds SD, Wolfe SW. (2000). Perinatal brachial plexus palsy. *Current Opinion In Pediatrics, 12(1)*:40-7.

25. Gutkowska O, Martynkiewicz J, Urban M, Gosk J. (2020). Brachial plexus injury after shoulder dislocation: A literature review. *Neurosurgical Review, 43(2)*:407-23.

26. Chauhan SP, Blackwell SB, Ananth CV (2014). Neonatal brachial plexus palsy: Incidence, prevalence, and temporal trends. Elsevier.

27. Sjöberg I, Erichs K, Bjerre I. (1998). Cause and effect of obstetric (neonatal) brachial plexus palsy. *Acta Paediatrica, 77(3)*:357-64.

28. Pollock, A.,S., Durward, B.,R., Rowe, P.,J., Paul, J.,P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation,14(4)*: 402-406.

29. Horak, F.B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and Ageing, 35(suppl 2)*: ii7- ii11.

30. Kisner, C., Colby, L.A. (2012). Therapeutic exercise: Foundations and techniques, 263.

31. Young WR, Ellmers TJ, Kinrade NP, Cossar J, Cocks AJ. (2020). Re-evaluating the measurement and influence of conscious movement processing on gait performance in older adults: Development of the gait-specific attentional profile. *Gait & Posture, 81*:73-7.

32. Jelsma D, Ferguson GD, Smits-Engelsman BC, Geuze RH. (2015). Short-term motor learning of dynamic balance control in children with probable Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities, 38*:213-22.

33. Khalaj N, Osman NAA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Abas WABW. (2014). Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *PloS one, 9(3)*: e92270.

34. Grigg P. (1994). Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal of Sport Rehabilitation, 3(1):*2-17.

35. Choi Y-C, Park S-J, Lee M-H, Kim J-S. (2013). The effects of trunk muscle strengthening exercises on balance performance of sitting posture and upper extremity

function of children with spastic diplegic cerebral palsy. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine, 8(1)*:117-25.

36. Uzun, N. (2015). *Obstetrik Brakial Pleksus Palsili çocuklarda denge etkileniminin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı, İstanbul.

37. Mirovsky Y, Blankstein, A, Milankovitch N. (2006). Postural control in patients with severe idiopathic scoliosis: a prospective study. *Journal of Pediatr Orthopaedics B, 15*:168-171.

38. Akel I, Pekmezci M, Hayran M, Genc Y, Kocak O, Derman O, Erdogan I, Yazici M. (2008). Evaluation of shoulder balance in the normal adolescent population and its correlation with radiological parameters. *European Spine Journal, 17*: 348–354.

39. Allison, L.,K., Fuller, K. (2013). *Balance and vestibular dysfunction* (Ed. R.T. Lazaro) (Sixth Edition). London: Elsevier Health Sciences.

40. Oskay D, Ünal E, Leblebicioğlu G, Tuna Z. (2016). Effects of exercise training with proprioceptive equipment on proprioceptive and functional status of children with obstetrical brachial plexus injury. *J Clin Exp Invest, 8(1)*:1-5.

41. Bayramoglu M, Toprak R, Sozay S. (2007). Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation, 88(3)*:346-50.

42. Lephart SM, Pincivero DM, Giraido JL, Fu FH. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal Of Sports Medicine, 25(1)*:130-7.

43. Cordo P, Carlton L, Bevan L, Carlton M, Kerr G. (1994). Proprioceptive coordination of movement sequences: role of velocity and position information. *Journal Of Neurophysiology, 71(5)*:1848-61.

44. Grubb B, Birrell G, McQueen D, Iggo A. (1991). The role of PGE 2 in the sensitization of mechanoreceptors in normal and inflamed ankle joints of the rat. *Experimental Brain Research, 84(2)*:383-92.

45. Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, Fu FH. (2002). The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *Journal Of Shoulder And Elbow Surgery, 11*(6):579-86.

46. Rogol IM, Ernst G, Perrin DH. (1998). Open and closed kinetic chain exercises improve shoulder joint reposition sense equally in healthy subjects. *Journal Of Athletic Training, 33(4)*:315.

47. Hilberg T, Herbsleb M, Puta C, Gabriel H, Schramm W. (2003). Physical training increases isometric muscular strength and proprioceptive performance in haemophilic subjects. *Haemophilia, 9(1)*:86-93.

48. Janwantanakul, P., Magarey, M. E., Jones, M. A., Grimmer, K. A., & Miles, T. S. (2003). The effect of body orientation on shoulder proprioception. *Physical Therapy in Sport, 4(2),* 67-73.

49. Sarlegna, F. R., & Sainburg, R. L. (2009). The roles of vision and proprioception in the planning of reaching movements. *Progress in Motor Control*, 317-335.

50. Jennett, R. J., Tarby, T. J., & Krauss, R. L. (2002). Erb's palsy contrasted with Klumpke's and total palsy: different mechanisms are involved. *American Journal Of Obstetrics And Gynecology, 186(6),* 1216-1220.

51. Ozben H, Atalar AC, Bilsel K, Demirhan M. (2011). Transfer of latissmus dorsi and teres major tendons without subscapularis release for the treatment of obstetrical brachial plexus palsy sequela. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 20(8)*:1265-74.

52. Terzis JK, Kostopoulos VK. (2017). The surgical treatment of brachial plexus injuries in adults. *Plastic And Reconstructive Surgery, 119(4)*:73e-92e.

53. Palossi D, Gomez A, Draskovic S, Marongiu A, Thiele L, Benini L. (2019). Extending the lifetime of nano-blimps via dynamic motor control. *Journal of Signal Processing Systems, 91(3)*:339-61.

54. Saygi, E.,K., Ağirman, M., Ofluoğlu, D., Tetik, C. (2011). Doğumsal Brakiyal Pleksus yaralanmalarında kök avülsiyonunun elektrodiyagnostik incelemesi ve tedavisi-olgu sunumu. *Marmara Medical Journal, 24(1):*64-7.

55. Muhlig RS, Blaauw G, Tonino AJ. (2001). *Conservative treatment of obstetrical brachial plexus palsy (OBPP) and rehabilitation*. CRC Press.

56. Nath RK, Humphries AD. (2008). Computed tomography of the shoulders in patients with obstetric brachial plexus injuries: A retrospective study. *Annals Of Surgical İnnovation And Research, 2(1)*:1-7.

57. Haerle M, Gilbert A. (2004). Management of complete obstetric brachial plexus lesions. *Journal of Pediatric Orthopaedics, 24(2)*:194-200.

58. Martin E, Senders JT, DiRisio AC, Smith TR, Broekman ML. (2018). Timing of surgery in traumatic brachial plexus injury: a systematic review. *Journal Of Neurosurgery, 130(4)*:1333-45.

59. Michelow BJ, Clarke HM, Curtis CG, Zuker RM, Seifu Y, Andrews DF. (1994). The natural history of obstetrical brachial plexus palsy. *Plastic and reconstructive surgery, 93(4):*675- 80; discussion 81.

60. Bauer AS, Kalish LA, Adamczyk MJ, Bae DS, Cornwall R, James MA. (2020). Microsurgery for brachial plexus injury before versus after 6 months of age: Results of the multicenter treatment and outcomes of brachial plexus injury (TOBI) study. *The Journal of Bone and Joint Surgery, 102(3)*:194-204.

61. Franchignoni F, Tesio L, Ricupero C, Martino M. (1997). Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke, 28(7)*:1382-5.

62. Gunes, G. Y., Yılmaz, O. (2020). Duchenne musküler distrofili çocuklarda fonksiyonel seviye ile gövde kontrolü ve solunum fonksiyonları arasındaki ilişki. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation, 7(3)*: 277-283.

63. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weerdt W. (2004). The Trunk Impairment Scale: A new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation, 18(3):*326-34.

64. Eliasson AC, Krumlinde‐Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM. (2006). The Manual Ability Classification System (EBSS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental medicine & child neurology, 48(7):*549-54.

65. Duong B, Low M, Moseley AM. (2001). Time course of stress relaxation and recovery in human ankles. *Clinical Biomechanics, 16(7)*:601-7.

66. Neumann DA, Kelly ER, Kiefer CL, Martens K, Grosz CM. (2013). Kinesiology of the musculoskeletal system : Foundations for rehabilitation (2th Edition). London: Elsevier Health Sciences.

67. Şahin N, Akı S, Müslümanoğlu S. (2006). Yenidoğan brakial pleksus palsisi. *Turkish J Phys Med Rehabilitation, 52(4)*;174-180.

68. Paï YC, Patton J. (1997). Center of mass velocity-position predictions for balance control. *J Biomech, 30*:347–54.

69. Beyazova M, Gökce- Kutsal Y. (2000). Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. İçinde, M. Beyazova, Y. Gökce-Kutsal (Ed.). *Fiziksel ve rehabilitatif tıppın temelleri* (ss. 117-228). Ankara: Güneş Kitabevi.

70. Tunay VB, Baltacı G, Atay AÖ, (2010). Diz osteoartritinde hastanede ve evde uygulanan propriyoseptif ve kuvvetlendirme egzersiz programları. *Acta Orthop Traumatol Turc, 44(4):* 270-277.

71. James, M. A. (2007). Use of the Medical Research Council muscle strength grading system in the upper extremity. *Journal of Hand Surgery, 32*(2), 154-156.

72. Oskay, D., Ünal, E., Leblebicioğlu, G., & Tuna, Z. (2017). *Effects of Exercise Training With Proprioceptive Equipment on Proprioceptive and Functional Status of Children with Obstetrical Brachial Plexus Injury. Journal of Clinical and Experimental Investigations, 8(1),* 1-5. https://doi.org/10.5799/jcei.328708

73. Muhlig RS, Blaauw G, Sloof ACJ, (2001). *Conservative treatment of obstetrical brachial plexus palsy and rehabilitation*. In Gilbert A, ed. Brachial Plexus Injuries. London:Martin Dunitz, 173-187.

74. Nieman DC. Exercise prescription. (2003). *A health related approach* (5th Edition). Boston: McGraw-Hill Company.

75. Jacobson, B. H. Chen, C. H. Cashel, C. & Guerrero, L. (1997). The effect of Tai Chi Chuan training on balance, kinesthetic sense, and strength. *Perceptual and Motor Skills, 84*, 27-33.

76. Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (1990). Changes in posture control across the life span—*A systems approach. Physical Therapy, 70,* 799 – 807.

77. Langer L, Osborne R, Rowe RH, Beneciuk JM. (2019). Laser testing for upper extremity proprioceptive deficits following rotator cuff injury: Two case reports. *Physiother Theory Pract*, *24*: 1-9.

78. Nath, R. K., Goel, D., Somasundaram, C. (2019). Clinical and functional outcome of modified Quad surgery in adult obstetric brachial plexus injury patients. *Clinics And Practice*, *9*(3):90-95.

79. Nikolaou S, Hu L, Cornwall R. (2015). Afferent innervation, muscle spindles, and contractures following neonatal brachial plexus injury in a mouse model. *The Journal Of Hand Surgery, 40(10)*:2007-16.

80. Nikolaou S, Peterson E, Kim A, Wylie C, Cornwall R. (2011). Impaired growth of denervated muscle contributes to contracture formation following neonatal brachial plexus injury. *The Journal of Bone and Joint Surgery, 93(5)*:461-70.

81. Yalvaç, B. (2020). Hemiplejik hastalarda gövde kontrolünün üst ekstremite fonksiyonları, yaşam kalitesi ve depresyona etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

82. Pena, G. M., Pavão, S. L., Oliveira, M. F. P., Godoi, D., De Campos, A. C., Rocha, N. A. C. F. (2019). Dual-task effects on postural sway during sit-to-stand movement in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, *63*(6):576-586.

83. Çarpan, İ. (2021). Hemiparetik ve diparetik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolünün denge ve yürüme fonksiyonu üzerine etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

84. Bellows D, Bucevska M, Verchere C. (2015). Coordination and balance in children with birth-related brachial plexus ınjury: A preliminary study. *Physiotherapy Canada*, *67*(2):105-12.

85. Grodner, M. R., Dudziński, K., Zdrajkowski, Z., Molik, A., Nosarzewska, A. (2012). Selected gait parameters in children with obstetric brachial plexus injury (OBPI)-a pilot study. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja, 14(6)*, 555-568.

86. Perry J, Davids JR. (1992). Gait analysis: normal and pathological function. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, *12(6)*: 815.

87. Buesch F, Schlaepfer B, Bruin E, Wohlrab G, Corinne A, Meyer-Heim A. (2010). Constraint-induced movement therapy for children with obstetric brachial plexus palsy: Two single-case series. *International Journal of Rehabilitation Research, 33(2)*: 187-192.

88. Ferris DP, Huang HJ, Kao PC. (2006). Moving the arms to activate the legs. *Exercise and Sport Sciences Reviews, 34(3)*: 113-120.

89. Ismaeel M, El-Saeed T, Hafez E. (2014). Spinal deviations in relation to arm functions in obstetrical brachial plexus ınjuries.*Life Science Journal, 11(12).*

90. Peeters LUC, de Groot JIM, Geurts ACH. (2018). Trunk involvement in performing upper extremity activities while seated in neurological patients with a flaccid trunk - *A review. Gait Posture, 62*:46–55.

91. Mahon J, Malone A, Kiernan D, Meldrum D. (2018). Kinematic differences between children with obstetric brachial plexus palsy and healthy controls while performing activities of daily living. *Clinical Biomechanics, 59*: 143-151.

92. Karadağ Saygı E., Eren B. (2013). Pediatrik rehabilitasyonda zorunlu kullanım hareket terapisinin yeri nedir?. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 59*(3): 250-255.

EKLER

EK 1. Etik Yönetim Kurulu Kararı

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı :E-97105791-804.01-2107290053 **Tarih**:29.07.2021
Konu :Tez Konu Başlığı Hk.

Sayın Tolgay SOYLU

Enstitü Yönetim Kurulunun 6.7.2020 tarih ve 2020/18 nolu kararına göre; tez konu başlığınız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Ibrahim Halil GUZELBEY
Müdür Vekili

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
216110578 Tolgay SOYLU	Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması Olan Çocuklarda Postür, Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonları Üzerine Etkisi.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu:0ecc6b21 Belge Doğrulama Adresi: http://ebys.hku.edu.tr/Dogrulama/Index

Adres :Havaalanı Yolu Üzeri 8.Km - Şahinbey / GAZİANTEP İrtibat:0(342) 211 80 80
Tel / Fax :0(342) 211 80 80 / 0(342) 211 80 81 Web:www.hku.edu.tr
Kep Adresi :hasankalyoncu.unv@hs01.kep.tr e-Posta:info@hku.edu.tr

EK 2. Etik Kurul Kararı

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Karar No : 2021/013
Karar Tarihi : 17.02.2021

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU,

"Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması Olan Çocuklarda Postür, Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonları Üzerine Etkisi" konulu çalışmanızın girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun olduğuna;

Oy birliği ile karar verilmiştir.

EK 3. Kurum İzni

T.C.

EREĞLİ KAYMAKAMLIĞI

Özel Ereğli Yaşam Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi Müdürlüğü

SAYI : 08

20.01.2021

KONU: Bilimsel Araştırma İzni

İLGİLİ MAKAMA

EREĞLİ

Kurumuzda Fizyoterapist olarak görev yapmakta olan Togay SOYLU [redacted] "Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalı Çocuklarda Postür, Denge ve Propriosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonlarına Etkisi" konusunun incelenmesi ile ilgili yapacağı araştırma için kurumumuza müracaat etmiştir.

İnceleme sonucunda "Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanmalı Çocuklarda Postür, Denge ve Propriosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonlarına Etkisi" konulu araştırmanın incelemesi için kurumumuzda çalışma yapması uygun görülmüştür.

Arz ederim.

[redacted]

Muzaffer BAKUM

Kurum Müdürü

EK 4. Veri Toplama Formları

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Hastanın;

Adı Soyadı:

Yaşı :

Cinsiyet:

Doğum Şekli: Doğum Ağırlığı:

Tip :

Boy: Kilo:

Dominant Taraf: Etkilenen Taraf:

Postür Değerlendirmesi:

- Anterior Analiz:
- Lateral Analiz:
- Posterior Analiz:

Anyometrik Ölçümler:

- Üst Ekstremite Uzunluğu:
- Kol Uzunluğu :
- Ön kol Uzunluğu:
- Scapula Omurga Mesafesi:
- Gövde Asimetrisi:
- Alt Ekstremite Uzunluğu:

AKTİF HAREKET SKALASI

Değerlendirilen Hareketler Puan
Omuz Abduksiyonu :
Omuz Adduksiyonu :
Omuz Fleksiyonu :
Omuz Eksternal Rotasyonu :
Omuz İnternal Rotasyonu :
Dirsek Fleksiyonu :
Dirsek Ekstansiyonu :
Önkol Pronasyonu :
Önkol Supinasyonu :
El Bileği Fleksiyonu :
El Bileği Ekstansiyonu :
Parmak Fleksiyonu :
Parmak Ekstansiyonu :
Baş Parmak Fleksiyonu :
Baş Parmak Ekstansiyonu :

Puanlama
Yerçekimi Elimine Puan
Kasılma yok 0
Kasılma var, hareket yok 1
Hareket ≤ ½ Hareket Açıklığı 2
Hareket > 1/2 Hareket Açıklığı 3
Tam Hareket Açıklığı 4
Yerçekimine Karşı
Hareket ≤ 1/2 Hareket Açıklığı 5
Hareket > 1/2 Hareket Açıklığı 6
Tam Hareket Açıklığı 7

EL BECERİLERİ SINIFLANDIRMA SİSTEMİ (EBSS)

El becerileri sınıflandırma sistemi (EBSS), serebral palsili çocukların günlük faaliyetlerde nesneleri tutarken ellerini nasıl kullandıklarını belirlemektedir. EBSS beş seviye tanımlar. Seviyelerin tespiti, çocuğun nesneleri kendi kendine tutabilme yeteneği ve günlük hayatta elle ilgili faaliyetleri gerçekleştirmedeki yardım ve uyarlama ihtiyacına dayanır. EBSS broşürü ayrıca hangi seviyenin çocuğa en iyi karşılık geldiğini belirlemeyi kolaylaştırmak için iki yakın seviye arasındaki farkları da belirtir.

EBSS'yi kullanmak için neleri bilmeye ihtiyacımız var?

Çocuğun önemli günlük faaliyetleri sırasında nesneleri tutma yeteneğini, örnek olarak; oyun, boş vakitleri değerlendirme, yemek yeme, giyinme...

Çocuğun hangi durumlarda bağımsız olduğu ve ne dereceye kadar destek ve uyarlamaya ihtiyaç duyduğu.

I. Nesneleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabiliyor. En fazla hız ve dikkat gerektiren el işlerini yaparken güçlüklerle karşılaşıyor. Ancak el becerilerindeki herhangi bir kısıtlanma günlük faaliyetlerdeki bağımsızlığı sınırlandırmıyor.

II. Çoğu nesneyi tutup kullanabiliyor fakat başarma hızı ve/veya kalitesinde biraz azalma var. Bazı faaliyetleri yapmaktan kaçınabiliyor veya bunları bazı zorluklarla başarabiliyor, yapılmak istenilenler için alternatif yollar kullanılabilir ama el becerileri günlük faaliyetlerdeki bağımsızlığı çoğunlukla sınırlandırmıyor.

III. Nesneleri zorlukla tutup kullanabiliyor; faaliyetleri hazırlaması ve/veya değiştirmesinde yardıma ihtiyaçları vardır. Faaliyetlerin yapılması yavaş, nitelik ve nicelik açısından başarı sınırlıdır. Eğer önceden hazırlanmışsa veya uyarlanmışsa faaliyetleri bağımsız olarak gerçekleştirebiliyor.

IV. Uyarlanmış durumlarda sınırlı sayıda kolaylıkla kullanılan nesneyi tutup kullanabiliyor. Faaliyetlerin bir kısmını çaba göstererek ve sınırlı başarıyla gerçekleştiriyor. Faaliyetin kısmen başarılması için bile sürekli desteğe ve yardıma ve/veya uyarlanmış ortama ihtiyaç duyuyor.

V. Nesneleri tutup kullanamıyor ve basit faaliyetleri bile gerçekleştirmek için ileri derecede kısıtlı beceriye sahip. Tamamen yardıma ihtiyaç duyuyor.

Düzey I ve II arasındaki farklar I. düzeydeki çocuklar, ayrıntılı ince motor kontrol veya eller arasında etkin koordinasyon gerektiren çok küçük, ağır veya kırılabilen nesneleri tutmada zorluklar yaşayabilir. Yeni ve alışık olmadıkları durumlarda zorluklar başarıyı etkileyebilir. II. düzeydeki çocuklar, I. düzeydeki çocuklarla hemen hemen aynı faaliyetleri yaparlar ama başarının kalitesi düşüktür veya yavaştır. Eller arasındaki işlevsel farklılıklar başarının etkinliğini sınırlayabilir. II. düzeydeki çocuklar genellikle nesneleri tutmayı basitleştirmeye çalışırlar; örneğin nesneyi iki elle tutmak yerine bir yüzey kullanarak desteklerler
Düzey II ve III arasındaki farklar II. düzeydeki çocuklar yavaş veya düşük kalitede başarıyla da olsa çoğu nesneyi tutabilir. III. düzeydeki çocuklar faaliyeti hazırlamak için genellikle yardıma ihtiyaç duyar ve/veya nesnelere ulaşma veya tutma becerileri sınırlı olduğu için bulundukları ortamda değişiklikler yapılması gerekebilir. Belirli faaliyetleri gerçekleştiremezler ve bağımsızlıklarının derecesi bulundukları ortamdaki desteğin düzeyine bağlıdır.
Düzey III ve IV arasındaki farklar III. düzeydeki çocuklar, durum önceden ayarlanmışsa ve bir yetişkinin gözetimi altında iseler ve yeterince zamanları varsa seçilmiş faaliyetleri gerçekleştirebilirler. IV. düzeydeki çocuklar faaliyet süresince sürekli yardıma ihtiyaç duyarlar ve en iyi ihtimalle faaliyetin sadece bazı bölümlerine anlamlı olarak katılabilirler.
Düzey IV ve V arasındaki farklar IV. düzeydeki çocuklar faaliyetin bir bölümünü gerçekleştirirler; ancak sürekli yardıma ihtiyaç duyarlar. V. düzeydeki çocuklar özel durumlarda en iyi ihtimalle basit bir hareketle faaliyete katılabilirler, örnek olarak, basit bir düğmeye basmak veya bazen basit nesneleri tutmak.

FONKSİYONEL UZANMA TESTİ

Hastanın Adı Soyadı: **Tarih:**

Fonksiyonel Uzanma Testi hasta ayakta iken (Fonksiyonel Uzanma) veya otururken (Modifiye Fonksiyonel Uzanma) uygulanabilir. Denemeler arasında 15 saniyelik dinlenme molası verilmesi uygun olacaktır.

Gereçler: Duvarda işaretlemek için bant, cetvel

Fonksiyonel Erişim (Ayakta Durma Talimatları)

- Hastadan bir duvarın yanında yan durması ve duvara yakın olan kolunu duvara değdirmeden omuz 90 derece fleksiyonda, dirsek ektansiyonda ve yumruğu kapalı olarak beklemesi istenir.
- Değerlendirici 3. Metakarp başı hizasını duvardaki cetvele işaretler.
- Hastadan " adım atmadan uzanabileceği kadar uzanması" istenir.
- 3. Metakarp başının yeni yeri işaretlenir.
- Skorlar başlama ve bitiş konumu arasındaki fark ölçülerek belirlenir. Üç deneme yapılır ve son iki denemenin ortalaması alınır.

Modifiye Fonksiyonel Erişim Testi (Ayakta duramayan bireyler için uyarlanmıştır.)

- Bir sandalyede otururken, etkilenmemiş kolda, hastanın akramiyon seviyesi hizasında duvara monte edilmiş düz bir ölçüm çubuğu ile gerçekleştirilir.
- Kalça, diz ve ayak bileği 90 derece fleksiyonda olup ayakları düz olarak yere temas eder.
- Başlangıç noktası; oturur konumdaki hasta sandalyeye yaslanmış olarak kol 90 derece fleksiyonda (sağ-sola uzanımlar ölçülürken ise 90 derece abduksiyonda) iken 3. Metakarpın distal ucu duvardaki cetvel işaretlenerek belirlenir. Üç deneme yapılır. Aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır:
  - Etkilenmemiş taraf duvara yakın olarak eğilin.
  - Sırtınız duvara bakacak şekilde sağa eğiliniz.
  - Sırtınız duvara bakacak şekilde sağa eğiliniz.

Tarih	1.Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	4. Ölçüm	Ortalama (23/2)

GÖVDE BOZUKLUK ÖLÇEĞİ

	Statik Oturma Dengesi			
1.	Başlama pozisyonunu 10 sn. koruyabilmesi	Düşer veya kol desteğine ihtiyaç duyar.	0	0 ise toplam puan 0'dır.
		10 sn. pozisyonunu korur.	2	
2.	Terapist hastanın dominant (kuvvetli) bacağını nondominant(zayıf) bacağının üzerine çaprazlar.	Düşer veya kol desteğine ihtiyaç duyar.	0	
	Bu pozisyonu 10 sn. koruyabilmesi.	10 sn. pozisyonunu korur.	2	
3.	Hastanın dominant (kuvvetli) bacağı nondominat(zayıf) bacağının üzerine çaprazlaması	Düşer.	0	
		Kol desteğine ihtiyaç duyar.	1	
		Gövde 10 cm'den fazla yer değiştirir veya kollardan yardım alır.	2	
		Gövde ya da kolların kompansasyonu olmadan hareketi tamamlar.	3	
			7	
	Dinamik Oturma Dengesi			
1.	Sandalyeye sağ dirsekle dokunma ve sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi (görev yapıldı veya yapılmadı)	Sandalyeye uzanamaz düşer ya da kollarını kullanır.	0	0 ise 2.-3. maddelerde 0'dır.
		Yardımsız dokunur.	1	
2.	1. maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketini değerlendir)	Normal gövde hareketi yok.	0	0 ise 2.-3. maddelerde 0'dır
		Normal gövde hareketi varsa (sağ tarafı kısaltır, sol tarafı uzatır).	1	
3.	1. maddedeki görevi tekrarlama (kompansatuar stratejiler kullanıyor veya kullanmıyor)	Kompansasyonla yapar (kol, kalça, diz ayak bileği)	0	
		Kompansasyon yapmaz	1	
4.	Sol dirsekle oturduğunuz sandalyeye dokunma ve sonra başlangıç	Sandalyeye uzanamaz, düşer ya da kollarını kullanır.	0	0 ise 5.-6. maddelerde 0'dır.

	pozisyonuna geri dönmesi (görev yapıldı veya yapılamadı)	Yardımsız dokunur.	1	
5.	4. maddedeki görevi tekrarlaması (gövde hareketini değerlendir)	Normal gövde hareketi yok.	0	0 ise 6. Maddede 0'dır.
		Normal gövde hareketi var (sol tarafı kısaltır, sağ tarafı uzatır).	1	
6.	4. maddedeki görevi tekrarlaması (kompansatuar stratejiler kullanıyor mu?)	Kompansasyonla yapar (kol, kalça, diz, ayak).	0	
		Kompansasyon yapmaz.	1	
7.	Sağ kalçayı yukarı kaldırma ve sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi (gövde hareketini değerlendir)	Normal gövde hareketi yok.	0	
		Gövde hareketi normal (sağ tarafı kısaltıp sol tarafı uzatmak).	1	
8.	7. maddeyi tekrarlaması (kompanse eder- etmez)	Kompanse eder (kol, kalça, diz, ayak)	0	
		Kompanse etmez	1	
9.	Sol kalçayı yukarı kaldırma ve sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi (gövde hareketi değerlendirilir)	Normal gövde hareketi yok.	0	
		Gövde hareketi normal (sol tarafı kısaltıp sağ tarafı uzatır).	1	
10.	9. maddeyi tekrarlaması (kompanse eder – etmez)	Kompanse eder (kol, kalça, diz, ayak)	0	
		Kompanse etmez	1	
			10	
	Koordinasyon			
1.	Omuz kuşağını 6 defa çevirmesi (her omuzu 3 defa öne doğru kaldır)	Sağ taraf hareket ettiremez.	0	
		Asimetrik rotasyon	1	
		Simetrik rotasyon	2	
2.	1.maddeyi 6 saniye içinde tekrar et.	Asimetrik rotasyon	0	
		Simetrik rotasyon	1	

3.	Kalça çevresini 6 defa çevir (her dizi 3 defa öne kaldır).	Sağ taraf 3 defa hareket etmedi.	0	
		Asimetrik rotasyon	1	
		Simetrik rotasyon	2	
4.	3. maddeyi 6 saniye içinde tekrar et.	Asimetrik rotasyon	0	
		Simetrik rotasyon	1	
			6	
Total Gövde Bozukluk Skalası Skoru			23	

GÖVDE KONTROL TESTİ

Yatakta Yapılacak	1. Ölçüm	2. Ölçüm
1. Sırt üstünden (zayıf) nondominant tarafa dönmesi		
2. Sırt üstünden (sağlam) dominant tarafa dönmesi		
3. Sırt üstü yatma pozisyonundan oturmaya geçmesi		
4. Hasta yatak kenarında ayaklar havada olacak şekilde 30 saniye oturur ve dengeye bakılır.		
Toplam Gövde Puanı (1+2+3+4)		
0=Yardımsız yapamaz. 12=Yapabilir ancak anormal hareketler sergiler (yatak örtülerini çeker, otururken üst ekstremitesinden yardım alır). 25=Normal		

MALLET SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

Fonksiyonel Parametre	1	2	3	4	5
Global Abduksüyon	Yok	< 30°	30°- 90°	> 90°	Normal
Dış Rotasyon	Yok	< 0°	0°-20°	> 20°	Normal
Eli Boyuna Götürebilme	Yok	İmkansız	Zor	Kolay	Normal
Eli Ağıza Götürebilme	Yok	Bariz Borazan İşareti	Kısmi Borazan İşareti	< 40° Abduksüyon	Normal
İç Rotasyon	Yok	İmkansız	S1'e Dokunabilir	Th12'ye Dokunabilir	Normal

Mallet Fonksiyonel Değerlendirme Skalası

*) Dış rotasyon; prone yatıp iki eli yataktan serbest bırakarak yer çekimine karşı pasif hareketle bakılır.

NARAKAS SINIFLANDIRMASI

Tip	İsim	Yaralanan Kökler
1	Erb Felci	C5, C6
2a	Erken El Bileği Ekstansiyonu İle Geniş Tutulumlu Erb Felci	C5, C6, C7
2b	Erken El Bileği Ekstansiyonu Olmayan Geniş Tutulumlu Erb Felci	C5, C6, C7
3	Tam Felç	C5, C6, C7, C8, T1
4	Horner Sendromu İle Birlikte Tam Felç	C5, C6, C7, C8, T1

TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA TESTİ

Hastanın Adı Soyadı: **Tarih:**

Bu test denge ve statik ayakta durma yeteneğini ölçmeye yarar. Bireyin düşme riski hakkında fikir verir.

• Hasta ayakta dururken tek ayağını yukarı kaldırması istenir. • Süre baston gibi bir yardımcı araç kullanılıyorsa onu bıraktığı an kullanmıyorsa da ayağını yukarı kaldırdığı an tutulur. • Hastanın ayağı yere temas etmesiyle birlikte süre durdurulur. • 30 saniye tek ayak üzerinde durabilmişse testin bittiği söylenir.
Hastaya okunacak yönerge: • Bu test sizin ayakta durma dengenizi değerlendirecektir. • Şimdi göstereceğim gibi tek ayağınız üzerinde durabildiğiniz süre boyunca durmanızı isteyeceğim (Hastaya nasıl yapacağını gösterin). • İstediğiniz ayak üzerinde durmakta serbestsiniz. • Ayağınızı hava istediğiniz şekilde tutabilirsiniz ancak boşta duran ayağınızı diğer ayağa yaslamayın.
Kesme değer < 10 saniye ise denge bozukluğu vardır; < saniye ise düşme riski vardır.

Tamamlanan Süre (Saniye):.....

EK 5. Gönüllüleri Bilgilendirme Formu

Ek-3

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Sayın katılımcı velisi bu araştırmanın amacı; obstetrik brakiyal pleksus yaralanmalı çocuklarda postür, denge ve propriosepsiyon egzersizlerinin gövde fonksiyonlarına etkisini araştırmaktadır. Çalışma sürecinde size bir tıbbi uygulama yapılmayacak, ücret talep edilmeyecek ve ücret ödenmeyecektir. Bilgileriniz yalnızca çalışma kapsamında kullanılacak ve başka kurum ve kuruluşlarla paylaşılmayacaktır. Çalışma ile ilgili tüm merak ettiklerinizi uygulamacıya, Günseli Usgu'ya …….. nolu numaradan veya ..... adresinden ya da uygulamacılardan Tolgay Soylu'ya ……. nolu numaradan veya ..... adresinden üzerinden sorabilirsiniz.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün(velisinin) Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı, Soyadı, Günseli Usgu, Tolgay Soylu

EK 6. İntihal Raporu

LİSANSÜSTÜ TEZ İNTİHAL RAPOR FORMU

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ LİSANÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tez Başlığı: **Obstetrik Brakial Pleksus Yaralanması olan Çocuklarda Postür, Denge ve Propriosepsiyon Egzersizlerinin Gövde Fonksiyonlarına Etkisi**

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 50 sayfalık kısmına ilişkin, 16/11/2021 tarihinde enstitü sekreterliği/tez danışmanı tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporu ekte (Orijinal TURNİTİN raporu eklenecektir*) olup, tezimin benzerlik oranı alıntılar dahil % 8 'dir.
(Benzerlik oranı; alıntılar dahil %30'un üzerindeyse açıklama gerekmektedir).

Uygulanan filtrelemeler:

- ☒ Kaynakça hariç
- ☒ Alıntılar dahil
- ☒ 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Açıklamalar
Hasan Kalyoncu Üniversitesi TURNİTİN adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih: 10/02/2022

Adı Soyadı:	TOLGAY SOYLU
Öğrenci No:	[redacted]
Anabilim Dalı:	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Programı:	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Statüsü:	☒ Y.Lisans ☐ Doktora

***TURNİTİN Programı Orijinal Raporu ektedir.**

[redacted]

DANIŞMAN ONAYI

[redacted]

Döküman no: ENS.FR.20 Yayın Tarihi: 26.03.2018 Rev no/Tarih: 00/--

Ek 7. Özgeçmiş

1. **Adı Soyadı** **:** Tolgay Soylu
2. **Doğum Tarihi** **:**
3. **Ünvanı** : Fizyoterapist
4. **Öğrenim Durumu** **:** Lisans
5. **Çalıştığı Kurumlar:**

   Özel Yaşam Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi (2014-Halen)

Derece	**Alan**	**Üniversite**	**Yıl**
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Mustafa Kemal Üniversitesi	2010-2014
Yüksek Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2019-