

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PARALİZİLİ
ÇOCUKLARDA OTURMA DENGESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÜST EKSTREMİTE
FONKSİYONLARI İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Gülay ÇELİK

**Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2019

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PARALİZİLİ
ÇOCUKLARDA OTURMA DENGESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÜST EKSTREMİTE
FONKSİYONLARI İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Gülay ÇELİK

**Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Tüzün FIRAT**

**ANKARA
2019**

ONAY SAYFASI

OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PARALİZİLİ ÇOCUKLARDA OTURMA DENGESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Öğrenci: Gülay ÇELİK

Danışman: Doç. Dr. Tüzün FIRAT

Bu tez çalışması 8.2.2019 tarihinde jürimiz tarafından “Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Ayşe LİVANELİOĞLU
(Hacettepe Üniversitesi)



Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Tüzün FIRAT
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye:

Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye:

Prof. Dr. Akmer MUTLU
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye:

Prof. Dr. Ercan DEMİR
(Gazi Üniversitesi)



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

26 Şubat 2019



Prof. Dr. Diclehan ORHAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir

26/02/2019


Gülay ÇELİK

1 “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Tüzün FIRAT danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Gülay ÇELİK

TEŞEKKÜR

Hayatıma varlıklarıyla anlam katan, yüksek lisans sürecimin heyecanına baştan sona kadar ortak olarak bu tezin ortaya çıkması için her türlü fedakârlığı yapan sevgili eşim Çetin ÇELİK'e ve oğullarım Poyraz ÇELİK ve Ozan ÇELİK'e,

Olmasaydı olmazdım dediğim ve tez çalışmam boyunca destekleriyle hep yanımda olan biricik annem Nevin UZUN'a, manevi varlığını her anımda hissettiğim içsel enerji kaynağım rahmetli babam Davut UZUN'a, bu süreçte ihtiyaç duyduğum her an yanımda olmaktan kaçınmayan sevgili kardeşim Elifnur UZUN'a, ve kardeş olabilmenin güzelliğini bana yaşatan diğer kardeşlerim sevgili Ekrem UZUN'a ve ablam Hilal UZUN ULUTÜRK'e,

Yüksek lisans sürecimde ve tez çalışmamın her aşamasında akademik bilgi ve tecrübesiyle desteğini ve katkılarını benden esirgemeyen, yönlendirmeleriyle bana yepyeni ufuklar açan danışmanım ve kıymetli hocam Doç. Dr.Tüzün FIRAT'a,

Tez çalışmamın oluşturulması ve dizaynı aşamasında desteklerini esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Akmer MUTLU' ya,

Tez hastalarımın değerlendirilmesi aşamasında göstermiş olduğu ilgi ve destekleri için saygıdeğer hocam Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL'e,

Tez hastalarımın sağlanması aşamasında verdiği desteklerden dolayı sayın Doç. Dr. Akın ÜZÜMCÜGİL'e,

Tez hastalarımın sağlanması, değerlendirilmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen, beraber çalışmaktan gurur ve mutluluk duyduğum değerli meslektaşım Uzm. Fzt. Kıvanç DELİOĞLU'na,

Tezimin yazım aşamasında beni motive eden ve yıllardır beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'ndaki sevgili meslektaşlarım'a, ve Uzm.Fzt.Fulya Damla ÇOLAK'a,

Sabır, azim ve kararlılıkla bu zorlu süreci yöneten ve tüm olumsuzluklara rağmen bitmek bilmeyen heyecan ve istekle hayallerinin peşinden koşan KENDİM'e,

Teşekkür ediyorum.

“Life is as you dream it. “

Stefano D'Anna

ÖZET

Çelik G, Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizili çocuklarda oturma dengesinin değerlendirilmesi ve üst ekstremitte fonksiyonları ile ilişkisinin araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019. Bu çalışmanın amacı, OBPP'li çocuklarda oturma dengesinin değerlendirilmesi ve oturma dengesi ile üst ekstremitte fonksiyonları ve üst ekstremitte fonksiyonlarının kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılmasıydı. Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi El Cerrahisi Ünitesi'ne başvuran 10-18 ay aralığındaki 106 OBPP'li çocuk dahil edildi. Her bir birey için bebeğe ve anneye ait demografik bilgiler kaydedildi, prenatal, natal ve postnatal hikayeleri alınarak risk faktör değerlendirmeleri yapıldı. Narakas sınıflamasına göre tutulum tipleri belirlenen bebeklerin üst ekstremitte fonksiyonları AMS (Aktif Hareket Skalası) ve Modifiye Mallet Skalası ile değerlendirildi. Oturma dengesini değerlendirmek için Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği'nin (GMFM) 20 maddeden oluşan oturma alt skalası ve Oturmada Denge Değerlendirmesi (ODD) kullanıldı. Üst ekstremitte fonksiyonlarının kalitesi QUEST (Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi) ile değerlendirildi. Sonuç olarak 10-18 ay aralığındaki OBPP'li çocuklarda oturma dengesi ile üst ekstremitte fonksiyonları ve üst ekstremitte fonksiyon kalitesi arasında pozitif yönde yüksek korelasyon bulundu ($p=0,0001$). Ayrıca OBPP'de farklı tutulumu sahip çocuklarda oturma denge skorları arasında fark vardı ($p=0,0001$). OBPP'de oturma dengesi arttıkça üst ekstremitte fonksiyonu ve üst ekstremitte fonksiyon kalitesi de artmaktadır. OBPP'de üst ekstremitte fonksiyonel gelişimi için gövde kontrolünü içeren yaklaşımların, takip süreçlerine eklenmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Obstetrik Brakiyal Pleksus, Üst Ekstremitte, Denge, Beceri kalitesi

ABSTRACT

Çelik G., Assesment of Sitting Balance in Children with Obstetric Brachial Plexus Palsy and Investigation of the Relationship between Sitting Balance and Upper Extremity Functions, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Orthopedic Physiotheraphy and Rehabilitation Program, Master Thesis, Ankara, 2019. The aim of this study was to assesment of sitting balance in children with Obstetric Brachial Plexus Palsy and to investigate relationship between sitting balance and upper extremity functions and quality of upper extremity function. 106 children (10-18 months) with OBPP who were admitted to the Hand Surgery Unit of Hacettepe University Faculty of Health Sciences were included into the study. Demographic data of the baby and mother were recorded for each individual, prenatal, natal and postnatal stories were taken and risk factor evaluations were made. Upper extremity functions of the children who identified involvement type according to the Narakas Classification System were evaluated with Active Movement Scale (AMS) and Modified Mallet Scale (MMS). Gross Motor Function Measurement (GMFM) sitting subscale that consist of 20 items and Sitting Assesment Scale (ODD) were used to assesment sitting balance. Quality of upper extremity functions was evaluated using Quality of Upper Ekstremiti Skills Test (QUEST). As a result it was found high correlation in positive direction between sitting balance and upper extremity functions and quality of upper extremity functions in children (10-18 months) with OBPP ($p=0,0001$). Moreover, there was a difference in sitting balance scores in children with different involvement in OBPP ($p=0,0001$). As sitting balance increases, upper extremity function and quality increase as well. The approaches involve trunk control should be added to follow-ups for upper extremity functional development in OBPP.

Keywords: Obstetric Brachial Plexus, Upper Extremity, Balance, Quality of Skills

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Brakiyal Pleksus Anatomisi	6
2.2. Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizisi	8
2.3. Hedef Organ Değişiklikleri	10
2.4. Kortikal Değişiklikler	16
2.5. Hareketin Motor Kontrolü	28
2.6. Motor Gelişim Teorileri	29
2.7. Normal Motor Gelişim	31
2.8. Postüral Kontrol	32
2.9. İnfanlarda Postüral Yanıtların Gelişimi	33
2.10. Oturmada Postüral Kontrol	34
2.11. Gövde Kontrolü ve Üst Ekstremitte İlişkisi	36
3. BİREYLER VE YÖNTEM	39
3.1. Bireyler	39
3.2. Yöntem	40
3.2.1. Bebeğe Ait Demografik Bilgiler	40
3.2.2. Anneye Ait Demografik Bilgiler	40
3.2.3. Prenatal, Natal ve Postnatal Hikaye ve Risk Faktör Değerlendirmesi	40
3.2.4. Brakiyal Pleksus Tutulum Derecesinin Belirlenmesi	41
3.2.5. Aktif Hareket Skalası (AMS)	41

3.2.6. Modifiye Mallet Skorlaması	43
3.2.7. QUEST (Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi)	43
3.2.8. Oturma Gelişimi Evresinin Skorlaması	46
3.2.9. GMFM (Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği)'nin Oturma Alt Parametresinin Değerlendirilmesi	46
3.2.10. Oturmada Denge Değerlendirmesi (ODD)	47
3.3. İstatistiksel Analiz	50
4. BULGULAR	51
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	51
4.2. Aktif Hareket Skalası ,Modifiye Mallet Skalası ve Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi Puanlarının Farklı Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi	52
4.2.1. Aktif Hareket Skalası Puanlarının Farklı Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi	52
4.2.2. Modifiye Mallet Skalası Puanlarının Farklı Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi	53
4.2.3. Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi (QUEST) Puanlarının Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi	54
4.3. OBPP de Oturma Dengesini Değerlendiren Skalalar ile Üst Ekstremitte Fonksiyonları ve Üst Ekstremitte Fonksiyon Kalitesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması	55
4.3.1. Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru İle Aktif Hareket Skalası Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması	55
4.3.2. Oturma Dengesi Toplam Skoru (ODD) ile Modifiye Mallet Skoru Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması	56
4.3.3. Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru ile QUEST Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması	57
4.3.4. Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru ile Aktif Hareket Skalası Arasındaki İlişkinin araştırılması	57
4.3.5. Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru İle Modifiye Mallet Skoru Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması	58

4.3.6. Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru ile QUEST Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması	59
4.3.7. Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru ile Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru arasındaki ilişkinin araştırılması	60
4.3.8. Farklı Tutulum Tiplerinde Kaba Motor Fonksiyon ve Oturma Dengesi Toplam Skorları Arasında Karşılaştırması	60
5. TARTIŞMA	62
5.1. Limitasyonlar	74
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
7. KAYNAKLAR	78
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul İzni	
EK-2. Aydınlatılmış Onan Formu	
EK-3. Değerlendirme Formu	
EK-4. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	
EK-5. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü-88	
EK-6. QUEST	
EK-7. Oturmada Denge Değerlendirmesi	
EK-8. Poster Sunumu	
EK-9. Dijital Makbuz	
EK-10. Orjinallik Ekran Çıktısı	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
/	Bölme
AMS	Aktif Hareket Skalası
BP	Brakial Peksus
C4	4. Servikal Vertebra
C5	5. Servikal Vertebra
C6	6. Servikal Vertebra
C7	7. Servikal Vertebra
C8	8. Servikal Vertebra
Cm	Santimetre
COP	Centre of Pressure
CP	Serebral Paralizi
CPG	Santral Patern Jeneratörleri
EMG	Elektromyografi
f MRI	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
GMFM	Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği
GMs	Spontan Hareketler
Kg	Kilogram
Max	Maksimum
Min	Minimum
NGST	Nöronal Grup Seleksiyon Teorisi
NMDA	N-Metil-D Aapartat
OBPP	Obstetrik Brakial Pleksus Paralizi
ODD	Oturmada Denge Değerlendirmesi
QUEST	Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi
T1	1. Torakal Vertebra
T2	2. Torakal Vertebra
TEWL	Transepidermal Su Kaybı
TMS	Transkraniyal Manyetik Stimülasyon
VKİ	Vücut kitle indeksi

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
1.1.	Yaralanma şekilleri.	2
2.1.	Brakial pleksus anatomisi.	6
2.2.	Prefixed ve postfixed brakial pleksus.	8
2.3.	Preganglionik (a) ve postganglionik (b) lezyon.	10
2.4.	9 aylık bebekte supinator kastaki denervasyona bağlı konnektif doku değişiklikleri.	12
2.5.	“ <i>Trompet Sign</i> ” gösterilmiştir.	14
2.6.	<i>Corpus Collosum</i> ’un segmentleri.	17
2.7.	Biyomekanik problemler.	28
2.8.	Nöroplastik değişiklikler.	28
2.9.	Gövde kontrolü üst ekstremité ilişkisi.	37
3.1.	Aktif hareket skalası değerlendirmesi.	42
3.2.	Modifiye mallet değerlendirmesi.	43
3.3.	Tip 2a sol OBPP’de QUEST değerlendirmesi.	45
3.4.	GMFM’de oturma değerlendirmesi.	47
3.5.	Oturmada denge değerlendirmesi (ODD).	49

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Yaralanma seviyesi ve fonksiyonel bozukluklar	9
2.2. Somatosensoriyal reseptörler	21
4.1. Bebeğe ait demografik bilgiler	51
4.2. Anneye ait demografik bilgiler	52
4.3. Aktif hareket skalası puanlarının farklı tutulum tiplerine göre dağılımı	53
4.4. Modifiye mallet puanlarının farklı tutulum tiplerine göre dağılımı	54
4.5. Üst ekstremité beceri kalitesi testi puanlarının tutulum tiplerine göre dağılımı	54
4.6. Oturma dengesi toplam skoru ile aktif hareket skalası değerleri arasındaki ilişki	56
4.7. Oturma dengesi (ODD) toplam skoru ile modifiye mallet skoru değerleri arasındaki ilişki	56
4.8. Oturma dengesi toplam skoru ile QUEST değerleri arasındaki ilişki	57
4.9. Kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru ile aktif hareket skalası arasındaki ilişki	58
4.10. Kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru ile modifiye mallet skoru değerleri arasındaki ilişki	59
4.11. Kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru ile QUEST değerleri arasındaki ilişki	59
4.12. Oturma dengesi toplam skoru ile kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru arasındaki ilişki	60
4.13. Farklı tutulum tiplerinde kaba motor fonksiyon ve oturma dengesi toplam skorları arasında karşılaştırma	61

1. GİRİŞ

Brakiyal pleksus (BP) periferik sinir sisteminin önemli bir parçasıdır. Bilateral olarak boyun lateral bölgesinin alt yarısında uzanan bir sinir ağı şeklindedir. Bu sinir ağında C5, C6, C7, C8 servikal sinir köklerinin ventral dalları ve ilk torasik sinir olan T1'in büyük bir bölümü yer almaktadır. Motor ve duyu dalları içeren bu kompleks sinir ağı üst ekstremitenin inervasyonundan sorumludur (1).

Obstetrik brakiyal pleksus paralizi (OBPP), doğum sırasında brakiyal pleksusa katılan C5, C6, C7, C8, T1 (eğer katılımlar var ise C4 ve T2) kökleri, bu köklerden çıkan sinirlerin oluşturduğu turunkuslar, divizyonlar, kordlar ve brakiyal pleksusun herhangi bir seviyesinden ayrılan periferik sinirlerin hasar görmesi nedeniyle gelişen klinik tablodur. Üst ekstremitenin farklı bölgelerinde değişik derecelerde motor ve duyu kayıplara yol açmakta, birincil veya ikincil kas-iskelet sistemi problemlerinin oluşmasına neden olmaktadır (2).

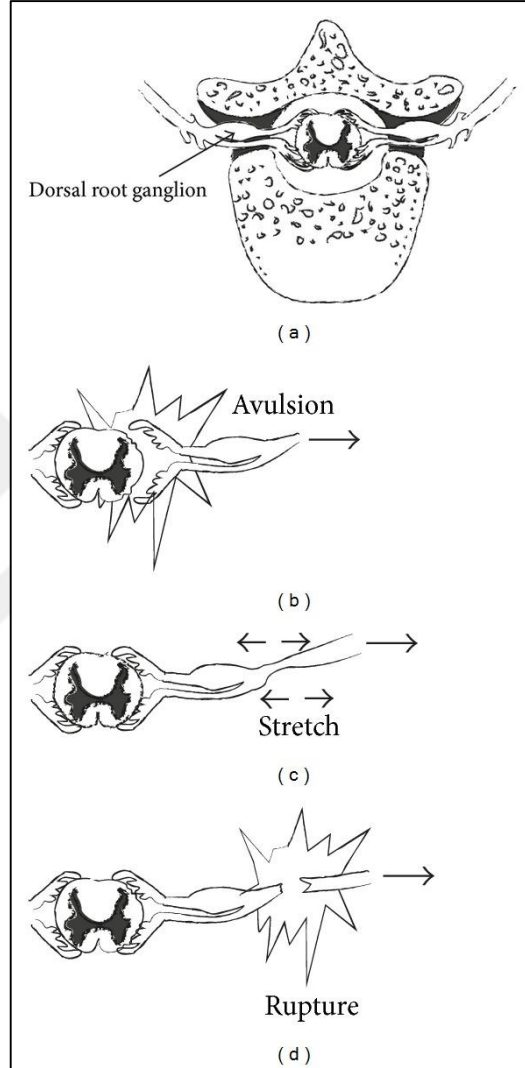
OBPP ilk olarak, 1764 yılında kadın doğum uzmanı olan William Smellie tarafından tanımlanmıştır. Ancak yaklaşık yüzyıl kadar OBPP'nin etyolojisine yönelik tanımlama yapılmamıştır. 1872-1875 yılları arasında Fransız nörolog Guillaume Duchenne ve Alman nöroloji profesörü Wilhelm Erb, C5 – C6 kök yaralanmalarını (üst turunkus) ve bazen de içerisine C7 (orta turunkus) yaralanmalarının girebileceği Erb-Duchenne Paralizi olarak ifade edilen tabloyu tanımlamıştır. On yıl sonra Fransız nörolog Augusta Klumpke, 1885 yılında, C8 – T1 alt kök yaralanmalarını ve sempatik liflerin tutulumunun da olduğu Horner Sendromu ile birlikte görülen şeklini ortaya koymuştur (3).

OBPP sıklıkla vajinal doğum eylemi sırasında meydana gelen bir yaralanma şekli olmasına rağmen sezeryan doğum ile doğan bebeklerde de görülme olasılığı vardır. Ancak insidansı normal doğuma kıyasla anlamlı derecede daha azdır (4).

İnfanlarda brakiyal pleksus yaralanmalarının büyük çoğunluğu doğum ile ilişkili iken daha az sıklıkla hemangioma, tümör ve üst ekstremité kırıkları (5) maternal intrauterin malformasyonlar (6), brakiyal pleksus köklerinin konjenital aplazisi (7) ve intrauterin maladaptasyon (8) gibi nedenlerle de brakiyal pleksus yaralanması görülebilmektedir.

Yaralanma mekanizması tipik olarak doğum eylemi sırasında infantın omzunun çıkışına izin vermek için başa lateral yönde traksiyon uygulanırken

brakiyal pleksusun yaralanması şeklindedir (9). Yaralanma mekanizması aynı olmasına rağmen sinir tutulumunun şiddeti, hastalar arasında oldukça farklı olabilir. Yaralanma şiddeti hafif traksiyon yaralanmasından tam avülsiyona kadar geniş bir aralıkta olabilir (10). Yaralanma şekilleri (11) Şekil 1.1 de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Yaralanma şekilleri (11)

Yaralanmanın büyüklüğü ve lokalizasyonu, prognozu etkileyen önemli faktörlerdir. Üst turunkus (C5, C6) brakiyal pleksus yaralanmalarında genellikle prognoz daha iyi iken, alt (C8-T1) ve total (C5-T1) yaralanmaları ile Horner Sendromu veya kırıkların eşlik ettiği vakalarda prognoz daha ciddi seyir göstermektedir (12). Etkilenen kök sayısından bağımsız olarak preganglionik

yaralanmalarda ise motor geri dönüş yetersizdir. Frenik, long torasik, dorsal skapular sinir lezyonları ve horner sendromu preganglionik hasarın göstergeleri kabul edilir ve bu vakalarda erken dönem primer rekonstruksiyon cerrahisi gereklidir. Vakaların çoğunluğu ilk 1 yıl içinde iyileşme gösterirken bazılarında özrün kalıcı olması nedeniyle risk faktörleri iyileşmeyi öngörmek açısından sorgulanmaktadır (13, 14). Kalıcı özrün tespiti için yapılan çalışmaların çoğu geriye dönük medikal hikaye taranarak direkt hasta değerlendirmesi yapılmadan gerçekleştirilmiştir.

Kalıcı özrün sebebi olan risk faktörlerini belirlemek amacıyla S Suarez-Easton ve ark. nın 2017 yılında yaptığı direkt hasta değerlendirmesini içeren kapsamlı çalışmada 1 yılı aşan sürede özrün devam etmesinin makrozomi ve maternal yaş ile ilintili olabileceği belirtilmiş ve annenin yaşı küçüldükçe risk oranının arttığı ifade edilmiştir ve maternal yaşta her 1 yıl küçülme için OBPP riskinin 16% arttığı bulunmuştur (15).

OBPP, 1000 canlı doğumda tahmini 0,4-4 insidansı ile oldukça yaygındır (16). Ülkemizde ise Yücetürk ve ark. yaptıkları çalışmada 47000 çocuk taranmış ve insidans 0.9/1000 canlı doğum olarak bildirilmiştir (17, 18).

Risk faktörleri arasında özellikle makrozomi (4000 g üzerinde doğum ağırlığı), maternal diabet ve omuz distosisi, forseps kullanımı, klavikula kırığı diğer risk faktörleri arasında anlamlı derecede daha sık bulunmuştur (16). Diğer risk faktörleri ise multiparite, uzamış doğum eylemi (19), yardım edilmiş doğum (20-22) ve daha önceki OBPP'li doğumdur (23). Risk faktörlerinin bilinmesi, prevalansın azaltılması açısından önemlidir.

OBPP sonrası etkilenen sinir kökleri tarafından inerve olan kaslarda, ilgili üst ekstremitedeki eklemlerde, konnektif dokuda ve kortikal yapılarda çeşitli değişiklikler meydana gelmektedir (24, 25). Bu değişikliklerin yanı sıra kemiksel gelişimin etkileniminden kaynaklanan ekstremitte eşitsizlikleri (26) ve üst ekstremitte etkileniminin tek taraflı olmasından dolayı vücutta çeşitli postüral problemler de ortaya çıkmaktadır (27). OBPP'de kas atrofisi ve etkilenen taraftaki kemiksel yapıların gelişim bozuklukları nedeniyle ağırlık merkezi yer değiştirir. Kas denervasyonu, kasın konnektif doku oranında artışa ve kontraktıl yapıda kayba yol açmaktadır.

Hareketteki kısıtlılıklardan dolayı fonksiyonel aktiviteler sırasında gövde veya diğer eklemlerin kullanıldığı kompensatuar hareketler asimetriyi destekler (28). OBPP’li çocuklar kısıtlı olan üst ekstremitte fonksiyonunu yapabilmek için gövdeyi devreye sokarlar. Bu kompensatuar mekanizmaların uzun dönem ve ısrarlı kullanımı sonucunda da çeşitli derecelerde omurga sorunları meydana gelebilir (27-31). OBPP omurgada skolyoz ve kifoz gibi omurgada farklı geometrik değişikliklere neden olabilecek predispozan faktörlerden biri olarak düşünülebilir (28).

Skapula pozisyonuyla ilgili sorunlar, skapular kanatlaşma, omuz ve dirsek eklemi deformiteleri, görülebilecek sorunlar arasındadır. Bu sorunlar, kalıcı anatomik değişikliklere ve kaslarda yapısal değişikliklerine neden olur. Ortaya çıkan kas iskelet sistemi değişiklikleri sekonder olarak denge problemlerine ve postüral kontrol bozukluklarına zemin hazırlayabilir (32).

Bilateral üst ekstremitte aktivitesi, gövde dengesinin sağlanmasında önemlidir. Özellikle bilateral kol salınımı, çocuğun gövde dengesine önemli katkı sağlar. Vücut, kas aktivitesi sırasında ligamentlerin desteği ile stabilite sağlamak veya bir harekete temel teşkil etmek için, birçok kasın uyumlu çalışması sonucunda düzgün bir duruş elde eder (33).

Standart postürün elde edilmesi, ayarlanması ve devam ettirilebilmesi için gerekli olan yapılar kemikler, eklemler, kaslar, ligamentler, fasyalar ve periferik ve merkezi sinir sisteminin motor, duyu komponentleridir (34). OBPP sonrası bu yapılar unilateral üst ekstremitte etkilenimi nedeniyle işlevselliği yitirmekte ve yetersizliklerin unilateral etkisinden ötürü normal gelişim içinde görülmesi gereken bazı fonksiyonlar etkilenenbilmektedir.

Literatüre bakıldığında OBPP ile ilgili çalışmalar sıklıkla etkilenen ekstremitedeki kas imbalansı, fonksiyonel kayıplar, aile etkilenimi üzerinedir. OBPP’de denge ve postüral defisitlerin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte normal motor gelişim içinde önemli yer tutan oturma dengesi ve gövde kontrolü konusunda yeterli sayıda ve kanıt düzeyi yüksek çalışmalara rastlanmamıştır (27, 32, 35).

Ayrıca OBPP’li çocuklarda izole olarak oturma dengesinin gelişimini ve üst ekstremitte fonksiyonları ile ilişkisini araştıran bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın amacı OBPP’li çocuklarda oturma dengesinin

değerlendirilmesi ve oturma dengesi ile üst ekstremitte fonksiyonları ve üst ekstremitte fonksiyonlarının kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Buna göre çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

Hipotez 1:

H0: OBPP li çocukların oturma dengeleriyle üst ekstremitte fonksiyonları ve kalitesi arasında ilişki yoktur.

Hipotez 2:

H0: OBPP'li çocukların oturma dengeleriyle üst ekstremitte fonksiyon kalitesi arasında ilişki yoktur.

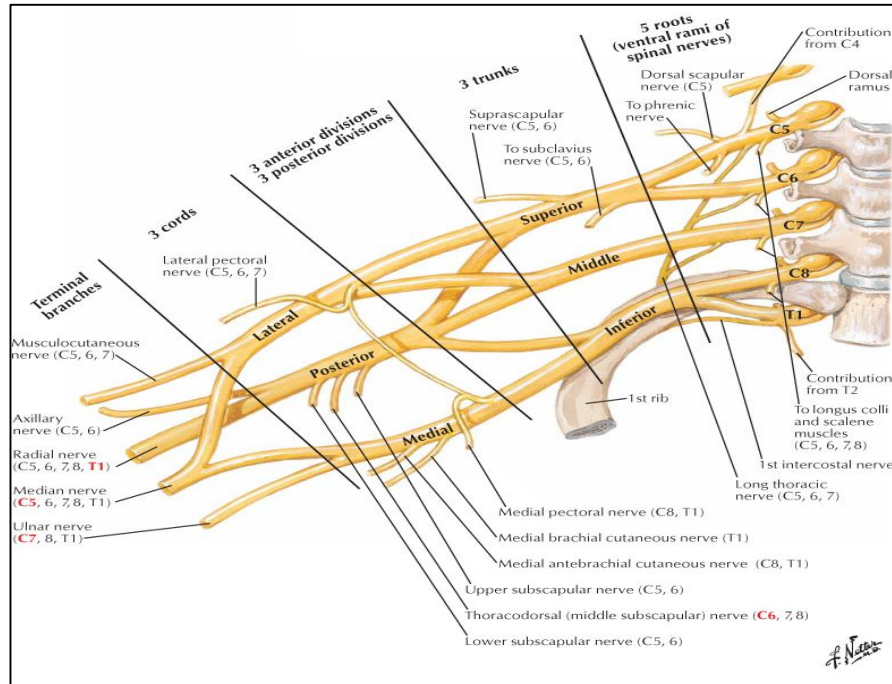
Hipotez 3:

H0: OBPP de farklı tutuluma sahip çocuklarda oturma denge skorları arasında fark yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Brakiyal Pleksus Anatomisi

Brakiyal pleksus (pleksus brakiyalis), sağ ve sol üst ekstremitelerde özel olarak motor ve duyuşal innervasyonun sağlanmasından sorumlu olan sinirlerin ana ağlarından biridir. Sempatik turunkus üzerindeki C5 den T1'e kadar olan spinal sinirlerin ventral ramuslarından bir uzantı olarak ortaya çıkmıştır. C5 ve T1'in de içinde yer aldığı bu 5 spinal sinir öncelikle üst, orta ve alt olmak üzere 3 turunkus'a, daha sonra anterior ve posterior yerleşimli 6 divizyona ayrılır. Bu divizyonlardan lateral, posterior ve medial kordlar olarak 3 kord oluşur. Sonuç olarak bu kordlardan 5 spesifik sinir ortaya çıkarak, brakiyal pleksusun terminal dallarını oluşturur ve inerve ettikleri üst ekstremitenin spesifik kaslarının ilgili eylemleri gerçekleştirmesine izin verir. Brakiyal pleksusun terminal dalları muskulokuten, aksillar, radial, median ve ulnar sinirlerdir. Bu sinirlerin yanı sıra brakiyal pleksusta bulunan ventral ramus, turunkuslara ve kordlara proksimal olarak katılan proksimal ekstremitte kaslarını inerve eden kollateral sinirler de vardır (36). Brakiyal pleksus anatomisi Şekil 2.1'de gösterilmiştir (37).

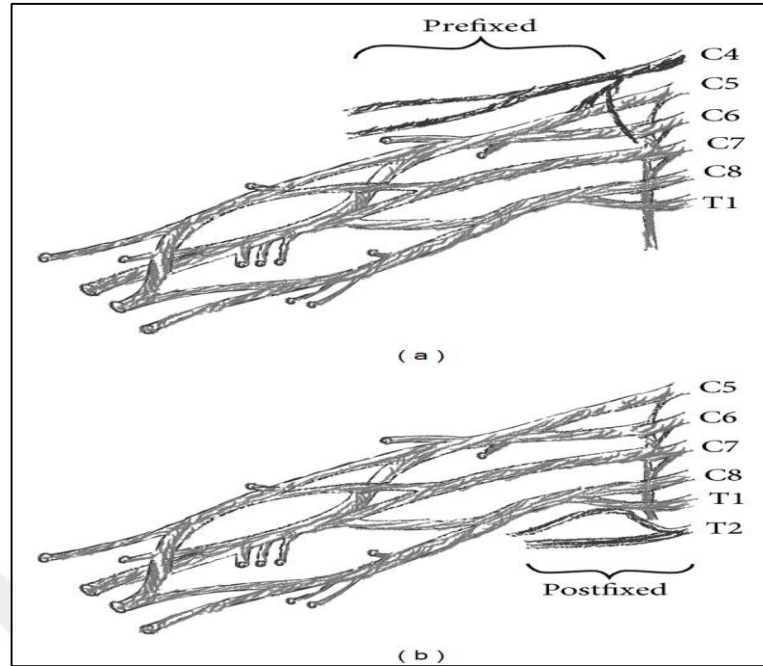


Şekil 2.1. Brakiyal Pleksus anatomisi (37).

Yapı ve fonksiyon bakımından incelendiğinde Brakiyal pleksusun anterior bölümünden gelen sinir lifleri, kol ve önkolun anterior yüzeyinde ve avuç palmar yüzeyinde bulunan kasları innerve eden musclocutaneous, median ve ulnar sinirlerde bulunur. Bu inervasyon temel olarak üst ekstremité fleksiyon hareketlerinden sorumludur. Öte yandan, aksiller ve radial sinirler gibi arkadan gelen sinir lifleri, kolun ve önkolun arka grup kaslarının innervasyonunu sağlar ve dolayısıyla üst ekstremité ekstansiyon hareketlerinden sorumludur (36).

Brakiyal pleksus, servikal ve torasik omurilik köklerinin oluşturduğu sinirlerin anatomik bir gruplandırmasıdır. Subclavian arter ile birlikte ön ve orta skalen kaslar arasında yer alan boyun posterior üçgeninden başlayarak kök, trunkus, divizyon, kord terminal sinir uzantılarına ayrılarak üst ekstremité distaline doğru uzanır. Brakiyal pleksus'un anatomik lokalizasyonu klavikula ve 1. kosta arasında yer alan torasik çıkış sahasıdır. Brakiyal pleksus, skalenus anterior kasının lateral sınırından, üç kordun her birinin aksiller fossada iki terminal dala bölündüğü, pektoralis minörün kaudal (inferior) sınırına kadar uzanır. Boynun posterior üçgeni cilt ve yüzeysel fasya ile yüzeysel olarak kaplı olup, daha sonra da platysma kası ve derin fasya ile çevrilidir. Brakiyal pleksus boyun tabanında klavikula ve subklavius kasının arkasında uzanır. Transvers servikal ve supraskapular arterler genellikle pleksusun bazı kısımlarını çaprazlayarak geçerler (38).

Brakiyal pleksus (BP), son dört servikal sinir kökünün (C5, C6, C7, C8) ventral dalları ile ilk torasik sinirin (T1) büyük bir bölümünün anastomozları ile oluşur. Buna ek olarak, C4 ve T2 spinal sinirlerinin BP'a katkı sağladığı durumlar da vardır. C4 spinal kök seviyesinden dallar alındığı durum "prefikse pleksus" olarak adlandırılır ve % 22 sıklığında görülür. T2 spinal sinir seviyesinden çıkan dalların dahil olduğu duruma ise "postfikse pleksus" adı verilir ve %1 sıklığında görülür (39, 40). Prefikse ve postfikse pleksus (11) Şekil 2.2 de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Prefixed ve postfixed brakiyal pleksus (11).

BP anatomisi, klavikula ile olan pozisyonuna göre 2 kısımda incelenir:

1: Supraklavikular kısım: Posterior servikal üçgende ön ve orta skalen kasları arasında yer alır. C5-C6-C7-C8-T1 köklerini, trunkusları (üst, orta, alt), dorsal skapular, uzun torasik, supraskapular periferik sinirlerini ve arka kök ganglionunu içine alan kısmı temsil eder.

2: İnfraklavikular kısım: Aksillar fossada, pektoralis major ve minor kaslarının arkasında ve subskapular tendonun önünde yer almaktadır. Bu kısımda BP'nin kordları (lateral, posterior, medial) ile bunların terminal dalları yer alır.

2.2. Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizisi

Obstetrik brakiyal pleksus paralizisi (OBPP), doğum sırasında brakiyal pleksusa katılan C5, C6, C7, C8, T1 (eğer katılımlar var ise C4 ve T2) kökleri, bu köklerden çıkan sinirlerin oluşturduğu trunkuslar, divizyonlar, kordlar ve brakiyal pleksusun herhangi bir seviyesinden ayrılan periferik sinirlerin hasar görmesi nedeniyle gelişen klinik tablodur. Üst ekstremitenin farklı bölgelerinde değişik derecelerde motor ve duyu kayıplara yol açmakta, birincil veya ikincil kas-iskelet

sistemi problemlerinin oluşmasına neden olmaktadır (2). Yaralanma seviyesi ve sonucunda ortaya çıkan fonksiyonel bozukluklar Tablo 2.1’de gösterilmiştir (9).

Tablo 2.1. Yaralanma seviyesi ve fonksiyonel bozukluklar

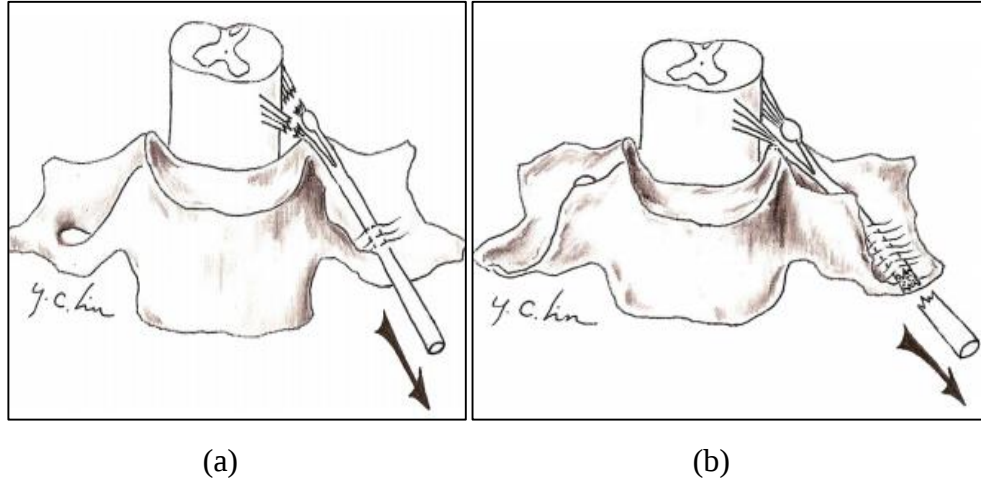
Seviye	Kaslar	Kuvvetsizlik / Fonksiyonel Bozukluk
C5	Deltoid, biceps, brachialis	Omuz abduksiyonu, omuz eksternal rotasyonu, dirsek fleksiyonu
C6	Biceps, brachialis, brachioradialis	Dirsek fleksiyonu, el bileği ekstansiyonu önkol süpinasyonu
C7	Triceps, el bileği ekstansörleri, el bileği fleksörleri, parmak ekstansörleri	Dirsek ekstansiyonu, el bileği 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

Yaşanacak problemin şiddetini belirleyebilmek ve yapılacak müdahalelere doğru karar verebilmek için lezyonun tipinin ayırt edilmesi oldukça önemlidir. OBPP’de lezyon preganglionik ve postganglionik olmak üzere iki tipte meydana gelmektedir (Şekil 2.3).

Preganglionik (avulsiyon) lezyon: Dorsal kök ganglionunun proksimalinde meydana gelen yaralanmadır. Lezyon sıklıkla C8 ve T1 kökleriyle ilişkilidir ancak üst turunkusu da içerebilir. Direkt cerrahi ile tamir edilemediğinde prognoz daha kötüdür.

Postganglionik lezyonlar dorsal kök ganglionunun distalinde meydana gelmektedir. Prognoz daha iyidir. Bu lezyonun Sunderland tarafından 3 tipi tanımlanmıştır (41). Preganglionik ve Postganglionik lezyon (42) şekil 2.3. de gösterilmiştir.



Şekil 2.3. preganglionik (a) ve postganglionik (b) lezyon (42).

2.3. Hedef Organ Değişiklikleri

Sinir yaralanmaları diğer dokularda meydana gelen yaralanmalardan pekçok açıdan farklıdır. Örneğin bir kemiğin kırılması ya da bir tendonun transeksiyonu, hasar görmüş dokuyu etkilemektedir. Yaralanmış dokunun daha distal veya proksimal seviyelerinde etkilenim ya hiç yoktur ya da sınırlı düzeydedir. Aksine, periferik sinir yaralanması, sadece yaralanma sahasında değil ayrıca hedef organlardan kortekse kadar distal ve proksimal olarak yaralanma sahasına çok uzak seviyelerde de yapısal ve fonksiyonel değişikliklere sebep olmaktadır.

Bu durum aksonların yapısıyla açıklanabilir. Sinir hücresinin proksimal ve distal kısımları normalde birbirleriyle karmaşık bir intrasellüler sinyal mekanizması ile bağlantı halindedir. Sinir hücresinin bu gövde yapısının sonucu olarak da proksimal yaralanmalar distal kısımların hepsinde aynı şekilde distal yaralanmalar da en proksimal kısımda etkilenime sebep olur. Bu prensip akut veya kronik sinir kompresyon lezyonlarından periferik sinirin transeksiyonu ve / veya laserasyonuna kadar çeşitli şiddetlerdeki sinir yaralanmalarının hepsi için geçerlidir.

Sinir yaralanmaları sonrası yaralanmanın şiddetine bağlı olarak yapılan müdahalelerin ardından başlayan sinir rejenerasyonu süreci uzun zaman alabilir ve hedef organlar denervasyon sonucunda şiddetli değişikliklere maruz kalabilirler. En büyük problemlerden biri rejenere olan aksonların katetmek zorunda oldukları uzun mesafelerdir. Buna özellikle brakial plexus yaralanmaları örnek gösterilebilir (43).

Aksonlar hedef organlara ulaşınca kadar kastaki fonksiyonel motor unite sayısı azalır ve fonksiyonel bir reinervasyon tamamlanamaz (44).

Brakial pleksus yaralanmasında etkilenmiş taraftaki ekstremite fonksiyonunun bozulmasının yanısıra pek çok dokuda yapısal ve fonksiyonel sorunlar ortaya çıkmaktadır. Etkilenen dokuların başında kas dokusu gelmektedir.

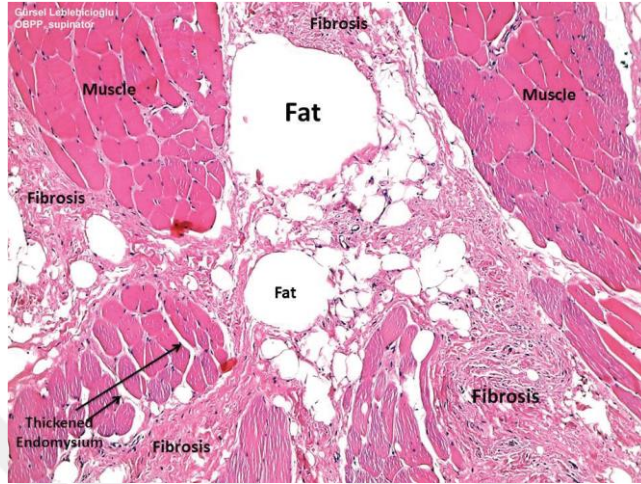
Yaralanma sonrası denervasyon, kas liflerinin atrofisi, kas gücü oluşturma kapasitesinin azalması ve hızlı kasılan liflerin yavaş kasılan liflere dönüşümü de dahil olmak üzere kas dokusunda çeşitli patofizyolojik değişikliklere neden olur (24). Denervasyona uğramış kasın 12 ila 15 ay sonra nöromotor uç plaklarının geri dönüşümsüz kayba uğradığı gösterilmiştir (25). Periferik sinir yaralanması sonrası kasların görüntüsü atrofik ve incedir.

OBPP'de ise denerve kas, erişkin brakial pleksus yaralanmasındakinin aksine şişkin ve sert görünümlüdür. Kas boyunun kısalması, kastaki yağ infiltrasyonunun ve konnektif doku içeriğinin artması sonucunda ortaya çıkan bu tipik tablo popeye muscle (temel reis kası) olarak da adlandırılır (45). Özellikle biceps brachii ve brachialis kaslarının morfolojik yapısı bozulur. Kas gövdesi normalden daha kısa iken kasın tendonu daha uzundur. Biceps brachii kasının toplam uzunluğu da kısalmıştır (45).

Normalde agonist kastaki kontraksiyon antagonist kasta pasif gerilmeye neden olur ve bu pasif gerilim kas dokusunun normal yapı ve fonksiyonunu sürdürebilmesi için gereklidir. Agonist-antagonist kaslar arasında kurulmuş olan bu denge OBPP'de bozulur. Denerve olan kasların yeterince kontrakte olamaması nedeniyle inerve olan antagonist kaslar pasif olarak ulaşması gereken gerilime ulaşamaz, kas dokusu içinde ekstrasellüler matriks birikir ve konnektif doku içeriği artar. Aynı zamanda sarkomer boyu agonistlerin aksine kısalır, kastaki sarkomer boyu kısalığının bir sonucu olarak kasların bağlantılı oldukları eklemlerde dislokasyonlara kadar giden patolojiler ortaya çıkar (46-49).

Denervasyonla beraber kasın ihtiva ettiği yağ oranının, konnektif doku içeriğinin ve atrofi miktarının arttığını, sağlıklı kasılabilme özelliğinin de bağlantılı olarak azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (50, 51). Kollojen sentezi nöral kontrol yokluğunda kontrol edilemez, denervasyonu takiben 4-6 hafta içerisinde myojenik kontraktürler ortaya çıkar. Konnektif doku proliferasyonu ilk önce

perimisyumda daha sonra endomisyumda gerçekleşir. 11 aylık bebekte supinator kastaki denervasyona bağlı konnektif doku değişiklikleri (52) Şekil 2.4. de gösterilmiştir.



Şekil 2.4. 9 aylık bebekte supinator kastaki denervasyona bağlı konnektif doku değişiklikleri (52)

Fibroblast sayısındaki belirgin artışla beraber artan yeni kollojen kasın tüm konnektif doku tabakalarında birikir (53). Atrofiye giden kas lifleri arasındaki boşluklar konnektif doku ile doldurulur. Fakat kasın iç yapısı bütünüyle korunur. Endomisyumdaki sellüler proliferasyon kas liflerini sıkıştırır ve reinervasyonun ardından kasın hipertrofiye ulaşmasına izin vermez. Bu sebeple ancak erken reinervasyon kollojen sentezini normal seviyelere geri döndürebilir (54). Denervasyon süresinin uzaması konnektif doku içeriğinin geri dönüşümsüz düzeylerde artışına ve sarkomer boylarının değişmesine sebep olarak kas liflerinin kontraksiyon yeteneğini bütünüyle kaybetmelerine neden olabilir. Dolayısıyla sinirlerde erken reinervasyonu sağlayabilmek adına planlanacak cerrahinin zamanlaması kollojen sentezinin normal düzeylere geri dönebilmesi adına oldukça önemlidir (54).

Kas lifleri arasındaki konnektif doku artışı kasın fonksiyonel kapasitesine ulaşmasında önemli bir engeldir (31).

OBPP de kasların viskoelastik özelliklerini araştırmak amacıyla yürütülen bir çalışmada etkilenen ekstremité kaslarının viskoelastik özellikleri ile sağlam taraf

kaslarının viskoelastik özellikleri arasındaki fark, yaş aralıkları dikkate alınarak incelendiğinde, 1-5 ay yaş aralığında *deltoid*, *biceps brachii* ve *triceps brachii* kaslarının tonus ve sertlik değerlerinin sağlam tarafa göre düşük olduğu, 6-24 ay aralığında etkilenen tarafta ilgili kasların tonus ve sertlik değerleri sağlam taraftan daha yüksek olduğu bulunmuş ve olguların yaşları 36 aya yaklaştıkça etkilenen taraf ile sağlam taraf arasındaki farkın giderek azaldığı tespit edilmiştir (55).

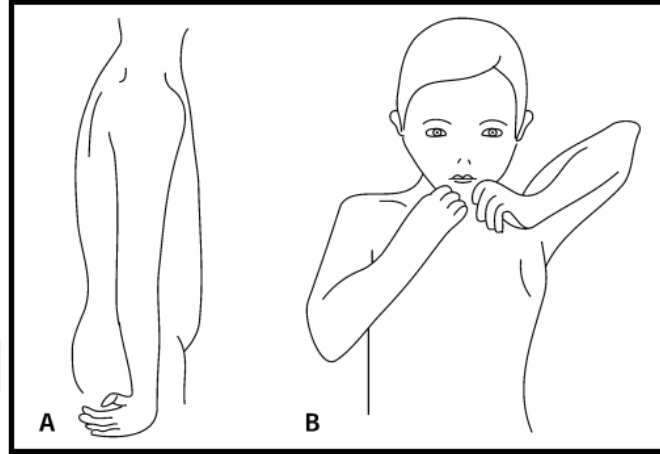
Doğum öncesi ve sonrası motor aksonal dallanmadaki ve sinaptik bağlantılardaki detayları inceleyebilmek amacıyla elektron mikroskobu kullanılarak yürütülen bir çalışmada doğumda nöronların aksonal dallanmalarının çok fazla olduğu ve herbir nöromusküler kavşağın yetişkinlerdekine kıyasla kabaca 10 kat daha fazla akson tarafından inerve edildiği bulunmuş doğumu takip eden 2 hafta içinde fazla olan sinaptik bağlantılardan zayıf olanlarının apoptoz yoluyla elimine edildiği gösterilmiştir (56). Bu kas maturasyon süreci doğumdan itibaren yeterli ileti alabilen kaslar için geçerlidir. Yeterli nöral iletinin olmadığı durumlarda bu eliminasyon gerçekleştirilemez. Dolayısıyla OBPP’de etkilenen kaslar doğumda periferik sinirlerin hasara uğraması ve nöral iletinin kısmen yada tamamen kesilmesi nedeniyle zayıf ve çoklu kas sinir kavşakları ile hayata başlar (57). Bu durum OBPP’de meydana gelen kas yapısı değişikliklerinin erişkin tip periferik sinir yaralanması sonrası görülen kassal değişikliklere kıyasla yapısal ve fonksiyonel olarak neden daha ciddi seyirli olduğunu açıklayabilir.

Ek olarak gelişimini tamamlayamamış kasların longitudinal uzama fonksiyonlarındaki bozulma sinir yaralanmasını takiben infantil kas dokusunda yaşanan en temel sorunlardan biridir. Dolayısıyla özellikle çocuğun boy uzama dönemlerinde kas dokusu kemik dokudaki longitudinal uzama oranına uyum sağlayamaz ve kas kontraktürleri meydana gelir (31).

Etkilenen sinirlerin inerve ettiği kas gruplarındaki güçsüz kasılmanın bir sonucu olarak zaman içerisinde bir dizi kas kontraktürünün oluşumu da muhtemeldir. Örneğin Üst turunkus yaralanmalı hastalarda tipik olarak omuz adduksiyon ve internal rotasyon kontraktürü vardır (58).

Parazi veya paralizi olan omuz eksternal rotator ve abduktor kas gruplarındaki zayıflık, antagonist yöndeki kasların kontraktüre gidişine zemin hazırlar. Hastalardan ellerini ağızlarına götürmeleri istendiğinde sıklıkla “Trompet

Sign” olarak adlandırılan tipik postürü sergilerler. “*Trompet Sign*” Şekil 2.5 de gösterilmiştir (59). İyi bir biceps fonksiyonu olsa bile bu pozisyonadaki bir kol normal günlük yaşamda sıklıkla kullanılan eli başa götürme gibi temel fonksiyonlarda aşırı derecede zorlanacaktır.



Şekil 2.5. “*Trompet Sign*” gösterilmiştir (59).

Kontraktür gelişen bir omuz ekleminde glenoid hipoplazi, humerus başının düzleşmesi, acromial gagalaşma ve omuz ekleminin posterior subluksasyonu veya dislokasyonu gibi çeşitli glenoid deformiteler ortaya çıkabilir (48, 49).

Osteoartiküler sistem üzerindeki kas kuvvetleri arasındaki dengesizlik manyetik rezonans görüntüleme ile gösterilebilecek düzeyde glenohumeral eklem deformitesine sebep olur (60).

OBPP’ye sekonder olarak gelişen kontraktürlerden bir tanesi de dirsek fleksiyon kontraktürüdür. Tedavi edilmediğinde her yıl % 4,4 oranında ilerleme gösterir (61).

OBPP’de omuz kontraktürü % 56, glenoid deformite % 33, omuz ekleminin posterior subluksasyonu, % 9 ve önkol supinasyon kontraktürü prevalansı % 6.9 oranında bildirilmiştir (62, 63).

OBPP’ye sekonder gelişen dirsek fleksiyon kontraktürü oranı ise retrospektif kohort çalışmalarında % 48 ile % 85 arasında farklılık göstermiştir (61, 64).

Denervasyon sonrası kemiklerde meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla 20. yüzyılın başlarından itibaren çalışmalar yürütülmüş pek çok araştırmacı

OBPP sonrası etkilenen taraf ekstremitte boyutundaki farklılıkları incelemiştir. Yapılan bir çalışmada etkilenen taraf ekstremitte uzunluğunun sağlam tarafa kıyasla daha kısa olduğu, çevre ölçümlerinde ise etkilenen ekstremitenin daha ince olduğu bulunmuş ve bu durumun OBPP'li çocuğun yaşı ve ekstremitayı aktif kullanımıyla bağlantılı olmadığı vurgulanmıştır (26). Başka bir çalışmada ise kemik dokusunun boyuna büyümesinde etken rol oynayan bağlantılı kasların aktif kasılmasıyla ortaya çıkan mekanik streslerin OBPP'de azaldığı ya da kaybolduğu, dolayısıyla yaralanma ciddiyetinin ekstremitte uzunluğunun sağlam tarafa kıyasla daha kısa kalmasında önemli bir etken olduğu belirtilerek bu probleme engel olabilmek amacıyla sinir cerrahisi zamanlamasının ne kadar önemli olduğuna vurgu yapılmıştır. Aynı zamanda ekstremitedeki uzunluk farklarının daha az olmasının fonksiyonel geri dönüş ile bağlantılı olduğu ortaya konmuştur (65).

Kemik yapıda meydana gelen bu değişikliklere ek olarak etkilenen ekstremitede kasların boyuna uzama miktarının kemik uzamasına uyumlu olmaması kas-kemik gelişim uyumunun bozulmasına sebep olmaktadır. OBPP'de kasta kontraktıl yapılar kısalırken tendinöz kısımlar uzar ve pasif gerilime gösterdikleri direnç artar. Dolayısıyla kas ve kemik dokuların gelişimi arasındaki imbalans sonucunda kas kısalıkları ve eklem kontraktürleri de kaçınılmazdır (31).

Sinir lezyonunun olduğu ekstremitte ve sağlıklı ekstremitte arasındaki derinin nem içeriği ve transepidermal su kaybı (TEWL) açısından farklılıklarını belirlemek amacıyla 2010 yılında Tüzün F ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada etkilenen taraf ve sağlam taraf ekstremitte arasında periferik sinirin otonomik fonksiyonunun bir göstergesi olan TEWL ve deri nem içeriği bakımından anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuş ve sinir yaralanmasının genişliğiyle bağlantılı olarak deri dokusunda su içeriğinin kaybı ve trofik değişiklikleri de kapsayan patolojik değişikliklerin ortaya çıktığı gözlenmiştir. Derinin nem içeriğini dolayısıyla elastikiyetini kaybederek kuru ve gergin bir hal aldığı belirtilerek nemlendiricilerin kullanımının faydalı olabileceği belirtilmiştir (66).

Etkilenmiş ekstremitede derideki denervasyon epidermis üzerinde derin bir etki yaparak derinin epidermis tabakasının incelmesine dolayısıyla parmak izleri ve deri çizgilerinin silikleşmesine neden olur (67).

Deri denervasyonunu takiben epidermal incelmede bölgesel farklılıklar olup olmadığının araştırıldığı bir çalışmada siyatik sinir transeksiyonu sonrası 48 saat içinde epidermal sinirlerin dejenere oldukları 7 gün sonra da derinin epidermis tabakasının incelendiği gözlenmiştir. En fazla epidermal incelmanın da siyatik sinir inervasyon bölgesinin merkezinde olduğu tespit edilmiştir (68).

2.4. Kortikal Değişiklikler

İnsan beyni myelinizasyon ve maturasyon süreci olarak bilinen fetal period ötesinde de gelişimini iyi bir şekilde sürdürür (69). Sinir sisteminin olgunlaşması yeni sinapsların oluşumunu gerektirir. OBPP miyelinizasyon ve maturasyon süreçlerinin henüz tam olarak tamamlanamadığı zaman diliminde yani doğum anında meydana gelen bir periferik sinir yaralanmasıdır.

İmmatür beynin bu yaralanmaya verdiği cevap henüz tam olarak bilinmemektedir. Brakiyal pleksus yaralanması duyu girdisinin ve uyarana verilen motor cevabın azalmasına neden olur.

Yetişkinlerde periferik sinir yaralanması her iki serebral hemisferde sensorimotor alanlarda belirgin re-organizasyona ve sensorimotor alanlar arasındaki fonksiyonel bağlantılarda değişikliklere neden olur (70, 71).

Ayrıca yaralanma sonrası duysal ve motor fonksiyonların geri dönüşü sıklıkla zayıftır (72).

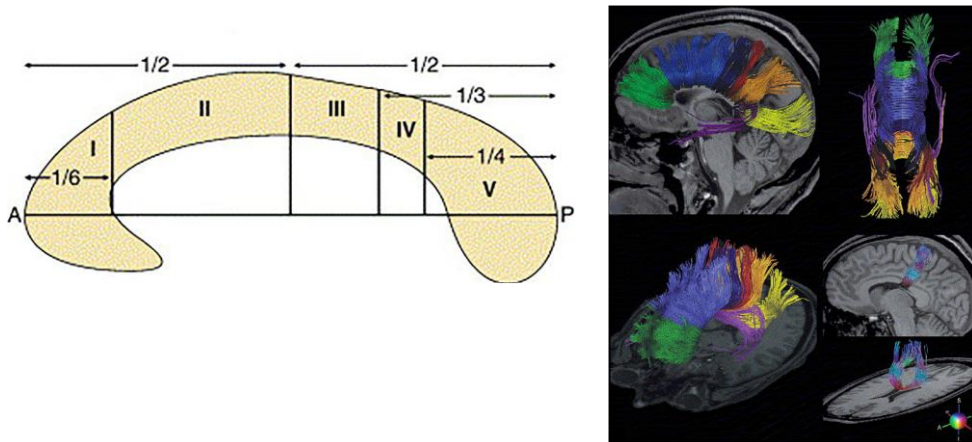
Yaralanma meydana geldiğinde takip eden serebral cevabı ve klinik sonuçları etkileyen en önemli faktör bireyin yaşıdır. Periferik sinir yaralanması sonrası sinir tamiri 12 yaş altı çocukluk döneminde olmuşsa uzun dönem fonksiyonel sonuçlar 12-20 yaş arası adölesan döneme kıyasla daha iyidir. Çocukluk çağı periferik sinir yaralanması ve sinir cerrahisi sonrası duysal ve motor fonksiyonlarda iyileşme hemem hemen tamdır (73, 74).

Periferik sinir yaralanmasını takiben yetişkinlerdeki plastisite ve beyin gelişimi devam eden çocuklardaki plastisite arasında önemli bir fark vardır. Gelişmekte olan beyinde plastisite potansiyeli daha güçlüdür. İlerleyen yaşlarda plastisite yeteneğinin daha belirsiz olmasının nedeni, gelişimsel sürecin çeşitli evrelerinde bazı büyüme faktörlerinin kaybolması olabilir (75).

Ancak neonatal dönemde meydana gelen bir periferik sinir yaralanması olan OBPP'nin santral sinir sistemi üzerinde nasıl bir etki yaptığı konusu henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Bu konuyu aydınlatabilmek için yapılan çalışmalardan birinde neonatal labaratuvar hayvanlarında sinir yaralanmasını takip eden 3 günün sonunda yapısal plastisitenin kritik peryodunun sona erdiği, yaralanmayı takiben 3 gün içerisinde pekçok sinapsın sessiz sinapsa dönüştüğü ve bu aşamayı hasar gören fonksiyonu desteklemek için yeni sinaps formasyonlarının olduğu reaktif sinaptogenez aşamasının takip ettiği belirtilmiştir (76).

OBPP'de yaralanma beyin gelişiminin tamamlanamadığı evrede meydana geldiği için beynin devre sisteminde değişiklikler yaşandığı tahmin edilmektedir. OBPP'deki kortikal değişiklikleri belirleyebilmek amacıyla Kishlay ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada OBPP'li çocuklar kendi aralarında ipsilateral ve kontralateral hemisferlerdeki *Corpus Collosum* volümleri açısından karşılaştırılmış ve sonuçlar ayrıca aynı yaş grubundaki sağlıklı kontrol grubundaki çocukların *Corpus Collosum* volümleri ile kıyaslanmıştır (77).

Corpus Collosum beynin sağ ve sol hemisferleri arasındaki bilgi iletişimini sağlayan yoğun sinir ağlarından oluşan yapıdır. Hofe ve Frahm *Corpus Collosum*' un farklı segmentlerinin beynin farklı bölgelerinden sinir lifleri taşıdığını difüzyon Tensör Imaging (DTI) ve sinir liflerinin traktografisi yöntemiyle göstermişler ve *Corpus Collosum*'u topografik olarak serebrum bölgelerini baz alan 5 segment'e ayırmışlardır (78).



Şekil 2.6. *Corpus Collosum*'un segmentleri (78).

1. Segment: Prefrontal alan
2. Segment: Premotor ve tamamlayıcı motor alan
3. Segment: Primer motor alan
4. Segment: Primer duyu alanı
5. Segment: Paryetal-temporal–oksipital alan

Kishlay ve ark' nın OBPP'nin santral etkileri üzerine yürüttükleri çalışmanın dinlenme durumunda fonksiyonel manyetik görüntüleme yöntemi ile elde edilen objektif sonuçları, *Corpus Collosum*'un bahsedilen bu 5 segmentinin volümlerinde OBPP'li çocuklarda azalma olduğunu göstermiştir ve en anlamlı kaybın prefrontal, premotor ve primer duysal alanlarda olduğu ve sonuçların klinik tablo ile uyumlu olduğu belirtilmiştir. Periferden gelen sensorimotor uyarıların yokluğunun motor görevlerin planlanmasından ve yerine getirilmesinden sorumlu olan motor bağlantı alanlarındaki sinir liflerinin dejenerasyonunun sebebi olduğu ifade edilmiştir. OBPP'li çocuklarda *Corpus Collosum* hacminin ipsilateral tarafta kontralateral hemisferden daha fazla ancak sağlıklı kontrollerden yine de daha az olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla OBPP *Corpus Collosum* hacminde ve duyu-motor bağlantılarda anlamlı bir azalmaya neden olmaktadır. Bu azalmanın sebebinin transnöral dejenerasyon olduğu düşünülmektedir (77). Chimelli ve ark. yenidoğan sıçanlarda siyatik sinir kesilmesinin ipsilateral kortikospinal traktusta hem miyelinize hem de miyelinize olmayan aksonları azalttığını ve kontralateral sensorimotor kortekste horseradish peroksidaz etiketli hücrelerin sayısını azalttığını bularak ilk olarak periferik sinir yaralanmasını takiben transnöral dejenerasyon olduğunu tanımlamışlardır. Elde edilen sonuçların periferik sinir yaralanmasının lokalizasyonu ile mi yoksa zamanlamasıyla mı ya da her ikisiyle mi ilgili olup olmadığını belirlemek için ileri çalışmalar gerektiği vurgulanmıştır (79). Sonuç olarak tespit edilen *Corpus collosum* atrofisi periferik sinir yaralanmasının kortekse etkisinin düşünülenden daha derin olduğunu göstermektedir.

OBPP'de serebral organizasyonu belirlemek amacıyla yapılan başka bir çalışmada etkilenmiş ekstremitelerde omuz ve dirsek aktif hareketleri sırasındaki serebral cevaplar fMRI ile görüntülenmiş, beynin her iki hemisferindeki primer sensori-motor alanlarda ve uzaysal oryantasyon ve motor görevler arasındaki entegrasyonun sağlanmasında önemli rolü olduğu bilinen bağlantılı sensori-motor

alanlarda (parietal lob posterior saha) sağlıklı kol hareketleri sırasında alınan kayıtlara kıyasla belirgin aktivasyon artışı bulunmuştur. Etkilenmiş kolda aktif hareketler esnasında ipsilateral ve kontralateral hemisferlerdeki sensori-motor sahalar da meydana gelen bu aktivite artışı hemisferler arasındaki değişen dinamiklerin göstergesidir. Bu aktivasyon artışının sebebinin serebral kompensasyon (daha fazla nöronun kolda bozulan fonksiyonu kompanse etmek için devreye girmesi) olabileceği düşünülmüştür (80).

Normalde periferik inervasyon ve nöral devrenin fiziksel bütünlüğünün tamamlanması ile fonksiyonel sonuçların eşdeğer olması beklenir. Bu zorunlu bir ilk adımdır. Ancak anlamlı bir kortikal re-organizasyon gerçekleşmemişse merkez ve perifer arasındaki devre aktive olmayabilir. Bu durum sinirdeki yaralanma şiddeti aynı olan hastalardan bazıları tamamiyle iyileşirken bazılarının başarılı bir sinir rejenerasyonuna rağmen fonksiyonel açıdan neden tam olarak iyileşemediğini açıklar (81).

Primer somatosensoriyal korteks duyuşsal bilgilerin korteks içinde işlendiği birincil alandır. Hem somatotopik hem de kolumnar organizasyondan sorumludur. Somatik duyuşsal bilgi en basit reflekslerden en ince karmaşık hareketlere kadar bütün hareketlerin kontrolünde kritik öneme sahiptir. *Corpus Collosum* gibi hemisferler arasında iletişim kurulmasında rol alan bu alan aynı zamanda beden haritası olarak da görev yapar. İnsan beyni içinde tüm uzuvların temsil edildiği böyle bir yapının varlığı ilk kez nörocerrah Wilder Penfield tarafından tespit edilmiştir. Penfield, hastasının tam anestezi altında uyutulmadığı bir cerrahi sırasında somatosensoriyal kortekste farklı alanlara elektrik şoku vermiş ve elektrik verilmesiyle kişinin hissettiği organına gerçekten dokunulduğunda da aynı hissin ortaya çıktığını gözlemleyerek uzuvlarımızın beyin içinde somatosensoriyal kortekste temsil edildiğini tespit etmiştir (82).

Korteks içerisinde bu derece önemli işlevler üstlenen somatosensoriyal alanda periferik sinir yaralanması sonrası plastik değişiklikler olduğunun ilk kanıtı Merzenich tarafından ortaya konmuştur (83). Matür beyinde duyuşsal temsil alanlarının re-organizasyon kapasitesine sahip olmadığının yaygın bir düşünce olduğu yıllarda yürüttüğü çalışmada, korteks içerisinde median sinir inervasyon sahasının temsil edildiği ve median sinirin transeksiyonunu takiben hızlı bir şekilde

sessizliğe bürünen somatosensoriyal korteksin 3b ve 1 numaralı sahalarının 2-9 ay sonra ulnar ve radial sinirlerden gelen yeni inputlar tarafından tamamen doldurulduğu bulunmuş ve somatosensoriyal korteksin düşünülen aksine yetişkinlerde bile yüksek oranda plastik olduğu gösterilmiştir. Maymunların somatosensoriyal korteksinde periferik de-aferentasyon veya duyu tecrübenin etkilerinin araştırıldığı bu ve benzeri çalışmalarda, değişen duyu tecrübe sırasında duyuların dereceli olarak azalması veya artmasından sonra kortikal temsil alanlarında lokal değişikliklerin hızlı bir şekilde meydana geldiği gözlenmiştir. Bu değişiklikler lateral inhibisyonundaki azalma ve duyu ağlardaki diğer dinamik ayarlamalar sebebiyledir. Somatosensoriyal kortekste aktivite bağımlı değişikliklerde nörotransmitterler ve modulatorler ayrıca rol oynayabilir. Amputasyon veya dorsal kök kesilmesi gibi major de-aktivasyonlar sonrası yeni bağlantıların kurulması için daha uzun bir zaman aralığı gerekir. Yeni bağlantılar kurulduktan sonra somatosensoriyal korteks, duyarlılığını yeniden kazanır (84).

Periferik sinir yaralanması sonrası somatosensoriyal alandaki re-organizasyon 2 fazda gerçekleşir. Normalde eksitator-inhibitör uyarılar arasındaki dinamik dengeyi korumak amacıyla yapılan ayarlamalara bağlı gelişen hızlı ve ani ilk değişikliklerin olduğu birinci faz (85, 86) ile yaralanmadan sonra günler-haftalar sonra gerçekleşen, daha yavaş gelişen ve Hebbian tip mekanizmalarla (plastik nöral ağlarda var olan sinaptik bağlantıların aktivasyonu ve inaktivasyonu, pre-post sinaptik sinir hücrelerinin senkronize impuls aktivasyonuna bağlıdır) ilişkili olduğu düşünülen ikinci faz (87). Hebbian tip değişikliklerden kasıt, normalde median sinir korteksine gelen dominant impulsların eliminasyonunun güçsüz pre-sinaptik ve deprime olmuş post-sinaptik elementlerin aktivasyonları arasındaki korelasyonları dereceli olarak kuvvetlendirmesidir (88).

NMDA (N-Metil-D Aspartat) reseptörleri spinal kök arka boynuzda yer alırlar ve periferik sinir yaralanmasını takiben ağrı iletiminin sağlanmasında rol alan santral sensitizasyon (normal veya eşik değer altındaki afferent uyarılara merkezi sinir sisteminin nöroseptif nöronların verdiği yanıtın artmasıdır) için gereklidir. Yaralanmayı takiben somatosensoriyal korteks re-organizasyonunda NMDA reseptörlerinin rolünü belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada dahil edilen 4 maymundan 3 ünde eş zamanlı olarak NMDA reseptörleri bloke edilmiştir. Reseptör

blokasyonu yapılmayan maymunda sinir kesisini takiben deprive olan korteksin 4 hafta içerisinde yeniden duyarlılık kazandığı, NMDA reseptörlerinin bloke edildiği diğer 3 maymunda ise deprive olmuş korteksin büyük bir bölümünde duyarsızlığın devam ettiği gözlenmiştir. Sonuçlardan yola çıkarak periferik sinir yaralanmasını takip eden kortikal iyileşmenin büyük oranda NMDA reseptörlerine bağlı olduğu söylenmiştir. NMDA ilişkili plastisite modelinde plastisitenin sinaptik kuvvetlerdeki hebbian type değişiklikler sebebiyle olabileceği vurgulanmıştır (88).

Spinal kolon dorsak kök NMDA reseptörlerini bulundurmasının yanı sıra başka hangi görevler üstlenir sorusunun cevabı oldukça önemlidir. Dorsal kök ganglionundaki periferik akson terminalleri somatik duyu reseptörleri içerir Somato-duyular ve taşıyıcı reseptörleri Tablo 2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Somatosensoriyal reseptörler

Konum (proprioception)	Somatosensöriyal reseptörler
Dokunma (yüzeyel ve derin basınç, vibrasyon)	Mekanoreseptörler
Ağrı-acı	Nosiseptörler
Sıcaklık	Termoreseptörler
Visseral duyu	Mekanoreseptörler, termoreseptörler ve chemo-reseptörler

Vücudumuzda pek çok yerde yer alan bu reseptörlerle alınan duyuusal bilgiyi taşıyan mekanoreseptif duyu liflerinin çıkan terminal dalları dorsal kökte seyahat eder. Bu nedenle periferik sinir yaralanmasında eşlik eden dorsal kök hasarı hem yaralanmanın şiddetini hem de iyileşmenin derecesini belirleyen en önemli faktörlerdendir.

OBPP'de santral etkilenimin boyutlarını belirleyebilmek amacıyla yürütülen çalışmaların sayısı son yıllarda gitgide artmaktadır. Bu amaçla 2015 yılında yürütülen bir çalışmada (89) OBPP'li çocuklardan düz çizgi üzerinde 3 metre yürümeleri ve yürüme esnasında etkilenen kolları üzerindeki istemli kontrollerinin ortadan kalkması ve denge kaybında düşmeyi engellemek için otomatik kol hareketlerin açığa çıkması amacıyla 4 farklı hareketi yapmaları istenmiştir. Video kayıt sistemi ile kaydedilen verilerin analizinde etkilenmiş kolda istemli olarak açığa

çıkan hareketlerin santral motor programlama gerektiren otomatik hareketlerde açığa çıkmadığını gözlemlenmişler ve bulunan bu farklılığın sadece etkilenmiş ekstremitedeki tamamlanmamış sinir rejenerasyonu ya da eklem problemleriyle açıklanamayacağını, santral motor programlama bozukluğunun, bu farklılığın nedeni olduğunu belirtmişlerdir.

OBPP’de otomatik kol hareketlerinin bozulmasının nedenlerini; OBPP’de beyin ve etkilenen kol arasındaki bağlantının doğumda kesintiye uğraması ile kas zayıflığı ve duyuşal feedback azalması olarak açıklanan duyuşal yoksunluk veya deprivasyon (90) ve OBPP’de etkilenen kolun sıklıkla kullanılıp tekrarlı hareketler açığa çıkartılamadığı için hareketlerin otomatikleştirilmesinin normalden daha geç olması şeklinde açıklamışlardır. Motor öğrenme becerilerinin ikili mod ilkesine göre bir hareket yeterince sık tekrar edilirse otomatik hale gelir ve o hareketin gerçekleştirilmesi için başlangıçtaki kadar dikkat gerekmez (91). Bu ilkeden yola çıkarak OBPP’de bozulan otomatik hareketlerin sık tekrar içeren rehabilitasyon programlarıyla düzelebileceği çıkarımı yapılmıştır.

Otomatik kol hareketlerinin açığa çıkartılmasında bazal ganglionlar, premotor ve motor kortekse destek ek motor bağlantı sahaları ve beyin sapının rolü vardır (92).

OBPP’de bazı hastalar tam iyileşirken neden bazılarının rezidüel semptomlarla mücadele ettiği ve fonksiyon kayıplarıyla hayatlarını devam ettirdikleri sorusuna cevap bulmak amacıyla yürütölen öncü çalışmalardan birinde, rezidüel semptomlu hastalarda klinik olarak zayıf kaslarda EMG’de aktif motor ünite varlığı tespit edilmiştir (93). Bu konu gelişimsel apraksi olarak ifade edilir ve OBPP’yi takiben infantil dönemde erken santral motor programlamadaki maladaptasyonun bir örneğı olduğu düşünölmektedir (90).

Reinervasyonun göstergesi olarak kabul edilen aktif motor ünite varlığına rağmen klinik değeriendirmede kasların neden zayıf kaldığı tartışmalıdır. Bu durumun “Luxury inervasyon” ile bağlantılı olduğu belirtilmiştir (90).

“Luxury inervasyon” bir kasın kendisine ait olan spinal segment dışındaki segmentlerden de inervasyon almasıdır (81).

Luxury inervasyon (polyneuronal innervation) gestasyonun 16. haftasında başlayıp 25. haftasında tamamlanır ve doğumdan yaklaşık 4 ay sonra normal gelişim gösteren bireylerde ek inervasyon liflerine olan ihtiyacın giderek azalması ve kasta

fonksiyonel güçlenme ile birlikte ek inervasyon lifleri apopitoz yoluyla kaybolur (94, 95). Bu nedenle herhangi bir patoloji olmaksızın kaslar yaşamın ilk aylarında “luxury inervasyon” alırlar ve normal gelişim seyri içinde bu rezerv fonksiyonun doğumdan sonraki ilk 4 ay içinde elimine olması beklenir. Bir başka deyişle normal gelişim gösteren bireylerde 4 aydan sonra luxury inervasyon bulgusu gözlenmez.

OBPP ve daha ileri yaşlarda meydana gelen travmatik brakiyal pleksus yaralanmalı hastalardaki EMG bulgularının farklı olup olmadığını göstermek amacıyla yapılan bir çalışmada C5-C6 kök avülsiyonlu OBPP’li bebeklerde 4. aydan sonra da EMG’de aktif motor ünite varlığının olduğu ve hem deltoid hem de biceps kaslarında, hemem hemen normal recruitment patern varlığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda C5 - C6 seviyelerine ek olarak C7 lezyonu varlığında OBPP’li bebeklerde EMG’de tam denervasyon varlığı saptanmıştır. Bu da C7 kökünün doğumda biceps ve deltoid kaslarının inervasyonuna büyük oranda katkı sağladığını göstermektedir. Ancak bu katkı, kaybolması gereken zaman diliminden sonra da devam etmektedir. Yani eliminasyon gerçekleştirilememiştir. Aynı çalışmada C5-C6 köklerinde kök avülsiyonu olan travmatik brakiyal pleksus felçli hastalarda EMG’de aktif motor ünite varlığının olmaması OBPP’de santral bir komponentin varlığına dair kanıt oluşturur (94).

EMG ve sinir iletim çalışmalarıyla luxury inervasyon varlığı gösterilen C5 ve C6 kök avülsiyonlu 4-7 ay aralığındaki 6 OBPP’li bebeğin transkraniyal manyetik stimülasyon (TMS) ile değerlendirildiği bir çalışmada luxury motor ünitlerin ön kök motor hücreleriyle fonksiyonel bir kortikospinal bağlantısı olup olmadığını araştırmak ve TMS’nin infantlarda uygulanabilirliğini incelemek amaçlanmıştır. Sonuçlar bu kadar küçük yaş aralığındaki infantlarda bile TMS sonrası MEP elde edebilmenin mümkün olduğunu göstermiş ve ayrıca korteks ile paralizi olan kas arasında fonksiyonel bir motor bağlantı olduğu gösterilmiştir. Değerlendirilen infantların fonksiyonel motor bağlantı yollarının varlığına rağmen neden bunları kullanamadıkları sorgulanmıştır. Normal motor gelişim için gerekli olan öğrenme süreci OBPP’li bebekler için de gereklidir. Bu kritik süreçte ekstremitelerde rutin hareketlerin olmaması nedeniyle duyuşsal bilginin serebral kortekse ulaşabilse bile gerekli organizasyonun sağlanarak motor cevaba dönüştürülebilmesi beklenemez. Bu nedenle kortekste duyuşsal ve motor organizasyon gerçekleşmediği için OBPP’de

luxury inervasyonun kaybolmayıp devam ettiği belirtilmiştir (96). Luxury inervasyon kaybolduktan sonra meydana gelen travmatik brakiyal pleksus yaralanmasında kasların klinik tablosu ile EMG bulguları birbirini destekler yani klinik olarak zayıf kaslarda EMG’de de tam denervasyon bulguları gözlenir. Çünkü travmatik brakiyal pleksus felci luxury inervasyonun kaybolması için kortekste normal duyuusal motor organizasyon süreci tamamlandıktan sonra olan bir travmadır ve iyileşmede santral paternin daha belirleyici rol oynadığı doğumsal yaralanmalardan farklıdır (94).

OBPP’li hastalarda luxury inervasyon olarak adlandırılan bu rezerv, fonksiyonun devam etmesine rağmen neden kullanılmadığı ve klinik fonksiyona neden yansımadağı araştırılmaktadır.

OBPP’den kaynaklanan ısrarlı özürlü olan ve EMG’de reinervasyonun yeterli olduğı gözlenen hastalar motor becerileri ve kas kuvvetleri açısından daha detaylı olarak değerlendirildiklerinde etkilenmiş kol kaslarında anlamlı derecede güçsüzlük ve beceriksizlik olduğı tespit edilmiş ve bunun mevcut motor ünitelerin aktivasyonunun bozulması sebebiyle olduğı söylenmiştir. Klinik ile EMG arasındaki bu çelişkili tablonun altta yatan asıl sebebinin ise gelişimsel apraksi olduğı belirtilmiştir (90).

Mevcut motor ünite aktivasyonundaki bozulmanın sebebi muhtemel motor korteks hasarı olarak düşünülebilir. Ancak OBPP’de, üst motor nöron lezyonlarında beklenen kas tonusu ve tendon reflekslerinde artış gibi bulgular yoktur. Bu nedenle motor ünite aktivasyonundaki bozulmanın sebebi daha hassastır ve apraksi ile uyumludur. Yazarlar çalışma bulgularının etkilenmiş kolda hareketi programlamak için beyin veya spinal korddaki motor sahaların yetersizliğinden kaynaklandığını, bu durumun da yenidoğan döneminde duyuusal motor organizasyonun sağlandığı dönem olan kritik peryotta ekstremitenin paralizi olması sebebiyle olduğunu ileri sürmektedirler (90). Bu çalışmada savunulan, OBPP’de motor programlamanın bozulduğı hipotezi daha önce yapılmış olan deneysel çalışmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.(97) Zalis ve ark. siyatik sinir ezilmesi sonrası arka bacak kasları denerve olan neonatal tavşanların tatmin edici bir sinir rejenerasyonuna rağmen bacaklarını yeterince kullanamadıklarını göstermişlerdir.Bu da santral motor programladaki erken maladaptasyonun bir örneğidir.

OBPP'li bir infantta hareket kaybının yanısıra kas, eklem ve deride yer alan somatik duyu reseptörlerinde de kayıp vardır. Bu yapıların hepsi motor programlamanın yapılanmasında önemlidir (90).

Genel anlamda motor hareketlerin planlanabilmesi ve uygun sırayla açığa çıkarılması anlamına gelen praksis, öğrenilen bir beceridir. Bebekler tam olarak gelişmiş bir praksis ile doğmazlar. Yani, yeni doğduğumuzda henüz hareketleri planlı ve sıralı olarak yapma becerimiz gelişmemiştir. Zaman içerisinde merkezi sinir sisteminin olgunlaşması ve çevre ile olan iletişimimizin bir ürünü olarak 2 ile 12 yaşlar arasında sıralı bir şekilde gelişim gösteren praksis, normal bir duyusal algı gerektirir. Praksisin gelişemediği durumlara genel olarak gelişimsel apraksi denmektedir. Sensori-motor disfonksiyon, gelişimsel kordinasyon bozukluğu ifadeleri de aynı problemi ifade etmek için kullanılan terminolojilerdendir (98).

Brakiyal pleksus yaralanmasını takiben oluşan adaftif fonksiyonel kortikal reorganizasyonda, yaralanmanın kişinin dominant ekstremitesinde olması ile non-dominant ekstremitesinde olması arasında farklılık olup olmadığını araştıran yazarlar, hem ipsilaterel hem de kontralateral beyin hemisferlerinde reorganizasyon olduğunu ve yaralanan taraf, kişinin dominant ekstremitesi ise beyin re-organizasyonunun daha geniş bir alanı kapladığını bulmuşlardır. Bunun nedeni kişinin dominant elinin kognitif becerilerden daha fazla sorumlu olması olabilir. Ayrıca dinlenme durumunda fonksiyonel MRI ile elde edilen verilerde beyin reorganizasyonunun sadece motor ve premotor alanlarda olmadığı, aynı zamanda motor görevlerin entegrasyonundan sorumlu sağ precuneus ve motor kontrolün (spatial aspects) mekansal yönünden sorumlu posterior parietal korteks ve superior parietal pole ile bağlantılı beyin bölgelerinde de gerçekleştiğini tespit etmişlerdir (99).

Sinir yaralanmalarının neden olduğu fonksiyonel defisitleri kompanse etmek için 3 nöral mekanizma devreye girer: İlki yaralanmış aksonların rejenerasyonu ile denerve olan hedef organların reinervasyonunun sağlanması, ikincisi hasar görmemiş aksonların kollateral dallanmaları ile reinervasyonun sağlanması ve son olarak da kaybolan fonksiyonla ilişkili olan sinir sistemi bağlantılarının yeniden şekillenmesi (kortikal re-organizasyon) (44).

Santral bağlantılardaki plastisite ile hedef organ reinervasyonundaki özgüllük kaybı kompanse edilebilir ancak yine de insanlarda kortikal plastisite zarar gören duyuusal lokalizasyon ve ince motor kontrol üzerinde limitli etki yaratabilir. Böyle bir tablo varlığında nöropatik ağrı, hiperrefleksi ve distoni gibi maladaptif değişiklikler ortaya çıkabilir. Periferik sinir yaralanmaları omurilikte, beyin sapı röllesi çekirdeklerinde, talamusta ve beyin korteksindeki plastik değişimler boyunca ilerleyen sistemik, hücresele ve moleküle seviyelerde eşzamanlı olaylar zincirini başlatır. Yani plastik değişiklikler sadece korteks ile sınırlı değildir. Spinal ve subkortikal seviyelerde de ileri adaptasyonlar söz konusudur. Periferik sinir yaralanmasını takip eden kortikal, subkortikal ve spinal seviyelerdeki plastik değişiklikler; nörokimyasal değişiklikler, eksitator ve inhibitör bağlantıların fonksiyonel değişiklikleri, normal substratların atrofisi ve dejenerasyonu, yeni bağlantıların filizlenmesi, somatosensör ve motor haritaların yeniden düzenlenmesini kapsar. Bu bilgiler aksonal rejenerasyonu artıran ve seçici hedef organ reinnervasyonunu destekleyen terapatik stratejilerin geliştirilmesi için yol göstericidir. Bu terapatik stratejilerle bu yapılarda sağlanacak olumlu adaptif değişiklikler fonksiyonel iyileşmeyi artırmak ve periferik sinir yaralanmasının istenmeyen sonuçlarını azaltmak için yardımcı olabilir (44, 100, 101).

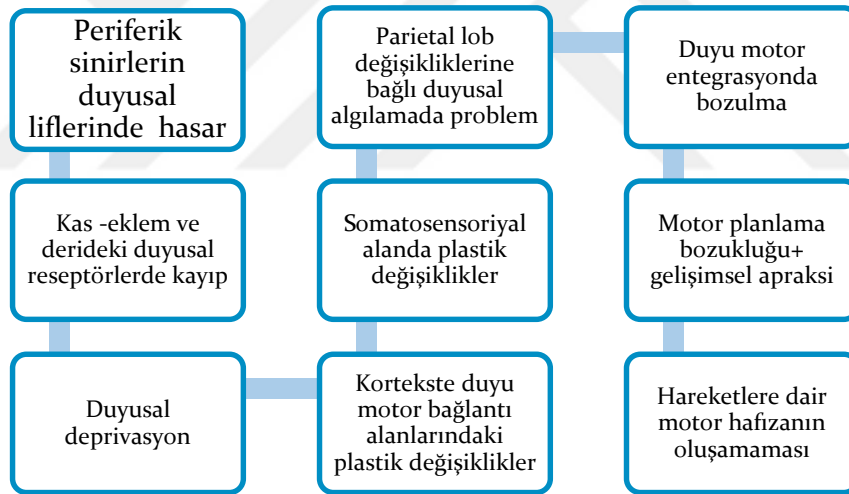
OBPP’li erişkin hastaların zorlandıkları hareketler sırasında meydana gelen kortikal aktivite düzeylerini, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ile incelemek amacıyla yürütölen bir çalışmada hasta grubunda hareketi izleme esnasında görölen kortikal aktivite düzeyi, sağlıklı kontrol grubunda görölen aktivite düzeyinden anlamlı derecede zayıf bulunmuştur. Aktivite düzeylerinde fark görölen alanlar orta temporal gyrus, premotor alan ve inferior parietal lobüldür. Bu hastalar motor programlamanın yapıldığı, doğumdan sonraki ilk aylarda bazı hareketleri yapamadıkları için bu hareketlere ait motor hafızanın yeterince gelişmemiş olabileceği, bu nedenle hastalar kısıtlılık yaşadıkları bu hareketlerin doğru paternini izleseler dahi, motor programlama yetersiz olduğu için aynalama özelliğinin de zayıf kaldığı sonucuna varılmıştır (102).

OBPP’de korteks ve etkilenen kol arasındaki bağlantı kesintiye uğramakta ve duyuusal feedback azalmaktadır. Ayrıca kas eklem ve deride bulunan somatik duyu reseptörlerinde de kayıp söz konusudur (90). Postöral kontrolün sağlanması için

somatosensoriyal duyular önemlidir. OBPP’de hem periferden gelen somatoduyulardaki azalma ve spinal sinirlerdeki hasar nedeniyle somatoduyuların merkeze taşınmasında oluşacak sorunlar hem de periferik sinir yaralanmasını takiben periferden gelen somato-duyuların kortekste işlendiği primer somatosensoriyal kortekste meydana gelen plastik değişiklikler (83) nedeniyle postüral kontrolün bozulabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca periferden gelen sensorimotor uyarıların azalması ya da yaralanmanın şiddetine bağlı olarak kesintiye uğraması, motor görevlerin planlanması ve yerine getirilmesinden sorumlu olan motor bağlantı alanlarında kopukluğa neden olmaktadır (77). OBPP’de etkilenmiş kolda bozulan hareketi kompanse edebilmek için etkilenen kolun aktif hareketi sırasında her iki hemisferdeki sensorimotor alanlarda ve uzaysal oryantasyon ve motor görevler arasındaki entegrasyonun sağlanmasında önemli rolü olan parietal lob posterior saha da aktivite artışı meydana gelmektedir (80). Ayrıca OBPP’li infantlarda istemli olarak yapılabilen bir hareketin santral motor programlama gerektiren otomatik hareketlerde açığa çıkmaması OBPP sonrası santral motor programlamanın bozulduğunun bir göstergesidir (89). Erken infantil dönemdeki santral motor programlamadaki maladaptasyonun bir örneği olan gelişimsel apraksi de tabloya eşlik etmektedir (90). Praksis için gerekli olan normal duyusal algının bozulması ve duyusal motor organizasyonun gerçekleşmesi için önemli olan yaşamın ilk aylarında etkilenen ekstremitenin hareketsiz kalması nedeniyle motor hareketlerin planlanıp uygun sırayla yapılabilmesi anlamına gelen praksis gerçekleşmemektedir (98). OBPP sonrası yaşanan duyusal etkilenim ve bahsedilen bu kortikal değişiklikler nedeniyle, çoklu sensorimotor süreçlerin etkileşiminden kaynaklanan kompleks bir motor beceri olan postüral kontrolün ve normol motor gelişim seyri içerisinde spontan hareketlerden yerçekimine karşı vertikal pozisyonun sağlanmasının ilk ve önemli bir adımı olan ve postüral kontrol gerektiren oturmanın olumsuz etkilenebileceğini düşünmekteyiz. Özetle OBPP’de hem ekstremitte etkileniminin tek taraflı olmasından kaynaklı ortaya çıkacak biyomekanik problemler (Bkz. Şekil 2.7. hem de periferik sinir yaralanmasını takiben gelişen nöroplastik değişiklikler (Bkz Şekil 2.8.) nedeniyle oturma dengesinin bozulabileceği düşüncesindeyiz.



Şekil 2.7. Biyomekanik problemler



Şekil 2.8. Nöroplastik değişiklikler

2.5. Hareketin Motor Kontrolü

Motor kontrol, hareketin açığa çıkması, değişen çevre koşullarına uygun şekilde düzenlenmesi, sürdürülebilmesi ve gerektiği zaman uygun şekilde sonlandırılabilmesi için gerekli olan mekanizmaları düzenleme ve yönlendirme yeteneğidir. Motor kontrolün sağlanabilmesi için MSS'nin çok sayıda kas ve eklemi koordine fonksiyonel hareketler için organize etmesi gerekir. Ancak tek başına

MSS'nin rolü motor kontrol için yeterli değildir. Bireyin içinde bulunduğu çevresel koşullar ve açığa çıkarılması gereken hareketin hangi görev için yapılacağı da önemlidir. Hareketin ortaya çıkması için birey, görev ve çevre etkileşimi şarttır (103).

OBPP de periferik sinir yaralanması doğumsal olduğu için çocukların gelişimsel basamaklarının da etkileneceği düşüncesindeyiz. Bu nedenle çalışmamızda OBPP de postüral kontrolü, normal motor gelişimin kilometre taşlarından biri olan ve postüral kontrol gerektiren oturmada değerlendirdik. Bu bağlamda motor gelişim teorilerini bilmek önemlidir.

2.6. Motor Gelişim Teorileri

- a) Nöral maturationist teoriler
- b) Dinamik sistem teorisi
- c) Nöronal grup seleksiyon teorisi

a) Nöral maturationist teoriler: Bu teoriler motor gelişimin, daha alt düzey refleksler üzerinde merkezi sinir sisteminin artan kontrolünün ve önceden belirlenmiş hareket paternlerinin dereceli olarak gelişmesinin bir sonucu olduğunu savunurlar. Yani merkezi sinir sistemi olgunlaştıkça, bebek refleks hareketlerden karmaşık hareketlere geçiş yaparak motor gelişim basamaklarına ulaşır (104).

b) Dinamik sistem teorisi: Motor gelişim üzerinde bebeğin bireysel özelliklerinin yanı sıra içinde bulunduğu çevresel koşulların da etkili olduğunu savunur. Dinamik sistem teorisine göre motor gelişim, bir self-organizasyon süreci olarak düşünülebilir. Self-organizasyon, vücut ağırlığı, kas kuvveti, eklem yapısı, bebeğin ruh hali, spesifik çevresel koşullar ve beyin gelişimi gibi pekçok faktör arasındaki etkileşim ile gerçekleşir. Çevresel manipulasyonlar ile motor gelişimin modifiye edilmesine olanak tanır (104). Temeli Bernstein (1967) tarafından atılmıştır. Bernstein, vücudu kütlesiyle beraber mekanik bir sistem olarak ele almış ve vücudun kontrol edilebilir bir sistem olduğunu belirtmiştir. Kasların lökomotor, postüral ve respiratuar görevleri yerine getirmek için sinerjiler oluşturduğunu ve sinerjilerin de hareketleri açığa çıkarttığını savunur. Her bir kasın tek bir sinerji içinde yer aldığını ve bir sinerjide yer alan kasların bir birim olarak eşit aktive edildiğini düşünen bu bakış açısı sonradan değişmiştir. Yeni bakış açısına göre bir

kas birden fazla sinerjiye ait olabilir. İlaveten tek bir kasın her bir sinerjiye katkısı mümkün olabilir yani dinamik bir durum söz konusudur. Bu teori hareketin sinir sistemi içindeki belirli komutlara veya motor programlara ihtiyaç duymadan etkileşen unsurların bir sonucu olarak ortaya çıkabileceğini savunur. Yani self-organizasyon söz konusudur. Sistemin bireysel parçaları bir araya gelerek sıralı toplu davranış sergilerler. Organizasyon, öğelerin etkileşiminin bir sonucudur ve merkezi kontrol gerektirmez doğada bulunan kendi kendine düzenleme ilkelerinin motor kontrole uygulanmış halidir. Bu teori çerçevesinde hareketler hata sonucu değişkenlik göstermezler aksine hareketlerdeki değişkenlik en iyi işlevin ortaya çıkması için gerekli bir koşuldur. Yürüme paterninin, yürümeden hızlı yürümeye geçmeden hemen önce daha değişken bir hal alması buna örnek verilebilir (103).

Sistemler teorisi yalnızca sinir sisteminin harekete katkısını ele almaz aynı zamanda kas iskelet sistemlerinin katkılarını ve yerçekimi, atalet gibi kuvvetleri de hesaba katar. Bu özelliğinden dolayı hastalarda motor kontrol problemlerini değerlendirirken sinir sisteminin yanı sıra kas iskelet sistemindeki bozuklukları ve yerçekimi gibi vucuda etki ederek hareketi yönlendiren dış kuvvetleri dikkate almak gerekmektedir. Yani normal ve anormal hareketler sadece sinirsel yapılarla değil fiziksel ilkelerle de açıklanabilir (103).

c) Nöronal Grup Seleksiyon Teorisi

Son zamanlarda Edelman tarafından geliştirilen bu konsept nöromaturationist ve dinamik sistem teorileri arasında mükemmel bir denge sağlayarak motor disfonksiyonu olan çocuklarda etkili tedavilerin yapılabilmesi için yol gösterici nitelik taşımaktadır. Nöronal Grup Seleksiyon Teorisi (NGST)'ne göre kortikal ve subkortikal sistemler değişken bağlantılarla dinamik bir şekilde organize olmuşlardır. Bu değişken bağlantılar gelişim ve davranışlarla seçilen yapı ve fonksiyonlardır. Seleksiyon sonucunda birbirleriyle güçlü bir şekilde bağlantı halinde olan nöronlar nöral grupları oluştururlar. Bu nöral gruplar da, motor davranışın spesifik bir tipi veya spesifik duyuşsal bir modaliteden alınan bilgi ile ilişkili fonksiyonel üniteler olarak görev yaparlar. Nöronal gruplar da bir araya gelerek nöronal rapertuarı oluştururlar. Nöronal grup seleksiyon teorisi gelişimin primer nöronal repertuar ile başladığını ve davranış ve tecrübeyle ortaya çıkan afferent

bilginin sonucu olarak gerçekleşen seleksiyon süreci ile devam ettiğini savunur (104).

2.7. Normal Motor Gelişim

Nöronal grup seleksiyon teorisine (104) göre infant primer nöronal repertuar ile doğar bu repertuar non-adaptif motor davranışları içerir. Neonatal ilk ayları kapsayan bu süreç içerisinde infantın adaptif motor davranışın en iyisini seçmesi için sinir sistemi, davranışlar ve tecrübe ile üretilen afferent bilgiyi kullanmaya başlar. Seleksiyonun gerçekleşebilmesi için aktif deneme–yanılma tecrübelerinin gerçekleşmesi gerekir. Aktif deneme-yanılma tecrübelerinin gerçekleştirdiği bu seleksiyon sonucunda koşullara uygun selektif ve adaptif motor davranışları kapsayan sekonder hareket repertuarı oluşur. Yani infant aktif hareket ettirebildiği uzuvları için ileride kullanacağı adaptif motor hareket repertuarını oluşturur. İnfantil dönem spesifik koşullara adapte edilemeyen motor davranışlardan (spontan hareketlerden) adaptif motor davranışa geçişin yaşandığı bir dönemdir. Bu geçiş, spesifik dönemlerde, fonksiyonda meydana gelir. Örneğin oturma davranışı 6-10 ay arasında, abdominal devamlılık (abdominal progression 8-15 ay arasında uzanma hareketleri 6-12 ay arasında kavrama da 15-18 ay arasında ortaya çıkar (105). Bizim çalışmamızda OBPP’li çocukların 10- 18 ay aralığında seçilmesinin sebebi de normal bir infantta oturma davranışının en geç 10 ayda tamamlanmış olması gerekliliğidir. 10-18 ay arası bir bebeğin oturmayı başarmış, abdominal kontrolü gerçekleştirmiş, oturma sırasında uzanma ve kavrama hareketlerini yapabiliyor olması beklenir. Bu durum infantların adaptif motor davranışa geçişi sağladıktan sonra o duruma özgü motor davranışlara gözle görünür şekilde adapte olabildiklerini gösterir. Yani motor gelişimin önemli kilometre taşlarından olan oturmaya geçişi başardıktan sonra oturmada yapılacak motor davranışlara adapte olur. Gözlemsel çalışmalar, oturmanın ilk olarak 6. ayda başladığına işaret etmesine rağmen, oturma sırasında postüral ayarlamaların gelişimi üzerine yürütülen EMG çalışmaları primer spontan hareketlerden adaptif motor davranışa geçişin yaşamın 3. ayından sonra ortaya çıktığını işaret ederler (106, 107). İnfantil dönemde bebeğin en büyük ve en önemli başarısı oturma ile başlayan daha sonra desteksiz ayakta durma ve yürüme ile sonuçlanan postüral kontrolün gelişmesidir (105).

2.8. Postüral Kontrol

Postüral kontrol, çocuğun etrafındaki diğer insanlar ve içinde bulunduğu çevre ile etkileşimi sağlamak amacıyla baş gövde ve ekstremitelerinin dizilimlerini ve pozisyonlarını korurken aynı zamanda yerçekimine karşı hareketlerini kontrol edebilme yeteneğidir (105).

Postüral kontrol, çoklu sensorimotor süreçlerin etkileşiminden kaynaklanan kompleks bir motor beceridir. Postüral kontrolün postüral oryantasyon ve postüral denge olmak üzere iki temel fonksiyonel hedefi vardır. Postüral oryantasyon yerçekimi, destek yüzeyi ve görsel çevreye göre baş ve gövdenin aktif diziliminin ayarlanmasını içerir. Somatosensoriyal, görsel ve vestibular sistemlerden gelen duyuşsal bilgi işlenir ve yapılması gereken hareketin ve çevrenin hedeflerine bağlı olarak uyarılara cevap verilir. Postüral denge hem kişinin kendi hareketinden hem de dış çevreden kaynaklı stabiliteyi bozan durumlarda vücut kütle merkezini stabilize etmek için hareket stratejilerinin koordinasyonunu içerir (108).

Normal postüral kontrol için görsel, somatosensorial ve vestibular sistemlerden gelen duyuların organize edilerek vücut pozisyonu, hareket ve çevre hakkında bilgi elde edilmesi, duyuşsal bilgilerle motor sistemlerin koordinasyonu gereklidir.

Postüral kontrolde temel amaç yerçekimi kuvvetlerine karşı baş ve gövdenin vertikal pozisyonunun sürdürülmesidir. Çünkü vücudun proksimal parçalarının vertikal oryantasyonu, görme ve uzanma gibi temel fonksiyonlar için optimal koşulu sağlar. Çoğu fonksiyonel görevin gerçekleşmesi ve sürdürülebilmesi, vücudun vertikal oryantasyonunu gerektirir. Postüral stabilitenin sağlanması ve vertikal pozisyonun sürdürülmesi postüral kontroldeki iki temel amaçtır (109).

Genel olarak merkezi sinir sisteminin yerçekimine cevap verebilme yeteneği olarak tanımlanan postür, vücudumuz üzerinde etkili olan bütün kuvvetlerin kontrollü ve esnek kullanımı olarak ifade edilmektedir. Burada vurgu istikrarlı bir duruşun elde edilmesinde değil sonuçta ortaya çıkan güçlerin uyumlu bir şekilde kontrol edilebilmesi için vücuda etki eden kuvvetlerin sürekli simetrikleştirilmesini kapsayan dinamik bir süreç üzerinde olmalıdır (110).

Oturma ve ayakta dik duruş pozisyonlarında postüral stabilitenin sağlanması için vücut destek yüzeyi içerisinde postüral salınımları devam ettirebilmek gerekir.

Dolayısıyla aslında sabit duruş pozisyonlarında dengenin sağlanabilmesi, dinamik bir süreci içerir. Sabit pozisyonlarda stabilitenin korunabilmesi için vücuda etki eden yerçekimi kuvvetinin en aza indirilmesi ve biyomekanik olarak vücudun vertikal pozisyonunun korunabilmesi için vücut parçalarının simetrik dizilimi ve vücudun kollabe olmasını önlemek için gövde ve ekstremitelerin yeterli kas tonusuna sahip olması gereklidir. Vücudun vertikal pozisyonlarda yerçekimi kuvvetini dengelemesi için postüral antigravite kaslarında oluşan aktivite artışına postüral tonus denir. Vücudun yerçekimine karşı dik olduğu oturma ve ayakta durma pozisyonlarında yeterli postüral tonus, pozisyonu sürdürebilmek, dolayısıyla dengeyi sağlayabilmek için şarttır. Postüral tonusun sağlanmasında pek çok sistemden gelen duyuşal bilgilerin rolü büyüktür. Görsel, vestibular ve somatosensoriyal girdiler postüral tonusu, dolayısıyla postüral kontrolü etkiler. Bu sebeple spinal kord dorsal kök hasarlarında postüral tonus azalır bu tablo somatosensoriyal girdilerin postüral tonusun sağlanmasında önemli bir katkısı olduğunun göstergesidir (103). Dolayısıyla OBPP’de yaralanma şiddetini, ortaya çıkacak klinik bulguları ve fonksiyonel iyileşmeyi belirleyen en önemli faktörlerden biri de eşlik eden dorsal kök hasarıdır denebilir. Dorsal kök hasarı varlığında somatosensoriyal girdiler ve korteks arasındaki duyuşal motor integrasyon bozulacağından postüral tonus azalacaktır. Bu sebepten dorsal kök hasarının eşlik ettiği özellikle total paralizisi olan OBPP’li bebeklerde postüral kontrol gerektiren oturma dengesinin, azalmış postüral tonus sebebiyle bozulması beklenir.

2.9. İnfantlarda Postüral Yanıtların Gelişimi

Postüral kontrol gelişimi, motor gelişim basamaklarını takip eder. Oturma dengesinin boylamsal gelişimini araştıran araştırmacılar gövdenin tek bir segment olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığını vurgulayarak oturmada spinal segmentlerin rolünü belirlemişlerdir. Bebeklerin henüz bağımsız oturmayı gerçekleştiremedikleri dönem olan 5-6 aylar arası dönemde bile yöne özel postüral yanıtları vardır ancak çok değişkendir. Bu erken evre postüral yanıtlar spinal seviyede yerleşmiş olan santral patern jeneratörlerinin (SPJ) birinci seviye aktivasyonunun sonucu olan temel paternlerdir. Bebeğin yaşı ilerledikçe değişkenlik

azalmakta ve çevredeki değişikliklere uyarlanabilen, multisensoriyal girdiler ile şekillenen ikinci seviye postüral yanıtlar ortaya çıkmaktadır (111).

Hem oturma hem de ayakta durmada denge kontrolünün altında yatan nöromusküler karakteristikler üzerinde görme ve olgunlaşmanın etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada postüral kontrolün sefalo-kaudal yönde ilk olarak baş sonra gövde, en son da bacaklarda 3 ile 14 ay arasında dereceli olarak geliştiği bulunmuş, özellikle 3 ile 5 aylık çocuklarda çok çeşitli yanıt paternleri görülmüştür. Postüral yanıtların, kütle merkezini stabilize etme deneyiminden önce işlevsel olmadığına işaret edilmiştir (112).

Postüral kontrol, yaşamın ilk yılında baş kontrolü ile başlar ve kaudale doğru ilerleme gösterir. Bebeğin yüzükoyun pozisyonda ön kolları üzerinde duruş pozisyonu omuz bölgesinin, gövdenin, pelvisin ve bacakların postüral gelişimini kolaylaştırır. OBPP'li infantlar bu pozisyonda, etkilenen ekstremitelere tam olarak ağırlık aktaramazlar ve yaşamın erken dönemlerinde ağırlık aktarımındaki bu asimetrisinin ilerleyen aylarda oturma ve ayakta durmadaki postüral gelişimi etkileyeceği belirtilmiştir (113).

Postüral kontrol, motor gelişimin önemli bir parçasıdır. Çocukların, yaşamlarının ilk yıllarında sahip oldukları hareket repertuarları bağımsız oturma, emekleme, yürüme, koşma, uzanma gibi becerileri içermektedir. Bütün bu becerilerin ortaya çıkması için primer hareketi destekleyen postüral aktivitenin gelişmesi gerekir. Postüral, lökomotor ve manipulatif becerilerin eş zamanlı gelişmesi yaşamın ilk yıllarında ortaya çıkan ve zenginleşen hareket repertuarındaki fonksiyonel becerilerin ortaya çıkışında ve gelişmesinde büyük bir önem taşır.

2.10. Oturmada Postüral Kontrol

Oturma, ayakta durma, desteksiz yürüme, ileri uzanma, oturmadan ayağa kalkma gibi postüral kontrol gerektiren fonksiyonel becerilerdendir. Motor gelişimin önemli kilometre taşlarıdır.

Oturma aktivitesinin gerçekleşmesi için, baş, gövde ve ekstremitelerin yerçekimi kuvvetlerine karşı postüral kontrolü sağlaması gerekir (114). Erken infantil dönemde oturmada postüral kontrolün ortaya çıkmasıyla bebeğin dünya ile iletişim kurma şekli değişmiş olur. Oturma pozisyonunda bebeklerin çevrede olup

bitenleri görmesi, uzanması ve iletişim kurması fonksiyonel hale gelir. Bağımsız oturma, ileri motor becerilerin gelişmesine ve öğrenmeyi destekleyen keşiflere olanak tanır. Bu nedenle, bir zeminde otururken herhangi bir desteğe ihtiyaç duymadan oturmak olarak tanımlanan bağımsız oturma her çocuğun normal motor gelişim seyri içerisinde ulaşmak istediği ilk hedeflerden biridir. Oturmaya geçiş zamanı açısından bebekler arasında bireysel farklılıklar olabilir. İnfantil dönemde gelişimsel bozuklukların karakteristik işaretleri spesifik değildir. Bu nedenle, neden bir infantın oturmada postüral kontrole ulaşamadığı sorusunun cevabı net değildir. Normal olarak motor gelişimin kilometre taşlarına ulaşmadaki gecikmenin miktarı ay olarak belirlenebilir fakat altta yatan sebepler açık net olarak belirlenemeyebilir (115). Ancak postüral kontrolün ilk kilometre taşı olan bağımsız oturmayı başarmadaki gecikme, çocuğun gelişiminin normal akışı takip etmediğinin erken bir işareti olarak kabul edilir (113). Oturmanın postüral kontrolündeki bozulmalar, bir çocuğun gelişimini anlamlı ölçüde etkiler ve nihai bağımsız hareketi geliştirme yeteneğini kısıtlayabilir (116, 117). Bağımsız oturmada postüral kontrolün sağlanabilmesi, günlük yaşam aktiviteleri için de oldukça önemlidir.

Bağımsız oturma sadece normal gelişimin bir parçası gibi görünebilir ve bir infant oturmada başını ve gövdesini kontrol edebildiğinde çevresini keşfedebilir ve kollarını fonksiyonel hareketlerde kullanabilme özgürlüğüne ulaşabilir diye düşünülebilir. Ancak bağımsız oturma gövde bağlantılı vücut segmentlerinin hepsinin dinamik stabilizasyonunu ve çevredeki çeşitli kuvvetlere adapte olabilmeyi ve bunu öğrenebilmeyi gerektiren kompleks bir süreçtir.

Bağımsız olarak oturmayı öğrenme süreci, hızla değişen vücut parçalarının boyutlarına uyum sağlamayı, algısal yeteneklerin gelişimini, güç üretme değişkenliğini ve çevresel kısıtlamalar dahil olmak üzere çok sayıda sistemi içerir. Standart bir kas eğitim programı uygulamasında büyüyen bebeğin değişen koşullarına uygun olan postüral kontrolü sağlama olasılığı düşebilir. Bu nedenle infantlarda postüral kontrolü sağlamak için bahsedilen değişkenlere uyumlu bir kas eğitim programı uygulamak gerekmektedir. Bebekler bağımsız oturmayı başarma sürecinde kullandıkları stratejilerin kararlı ve düzenli olmasını artırmaya çalışırlar. Becerilerini geliştirmeden önce özgürlük derecelerini kontrol ederler ve daha sonra çevre içerisinde fonksiyona uyum sağlamayı keşfederler. Bu şekilde bebekler

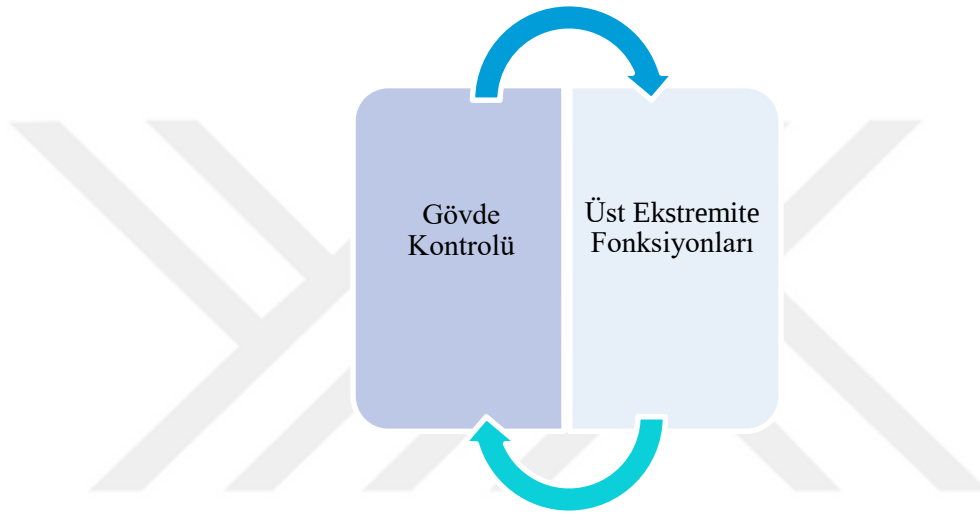
kullandıkları stratejilerle fonksiyonları ve oturma pozisyonunu dinamik bir şekilde birleştirirler (118). Yani bağımsız oturma ve oturmada postüral kontrol, fonksiyondan ve çevreden bağımsız düşünülemez. Tüm bu sebeplerden dolayı OBPP li bebeklerin oturma dengelerinin de değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

2.11. Gövde Kontrolü ve Üst Ekstremitte İlişkisi

Postüral kontrol ve üst ekstremitte fonksiyonları arasındaki ilişkinin nasıl olduğu, gelişen postüral kontrol nedeniyle üst ekstremitte fonksiyonlarının mı arttığı yoksa henüz vücudun yerçekimine karşı dik pozisyona gelmesi öncesinde infantların üst ekstremitteyi kullanmaya başlamalarının mı postüral kontrole katkı sağladığı konusu net bir konu değildir. Bu önemli konu üzerine yapılmış araştırmalardan bazıları proksimal postüral sistemin hareketi yönlendirdiğini ve dış kuvvetlere tepki vererek uzanma için distal mobilitede gerekli olan sistemleri yönlendirdiğini yani distal yetenekler başlamadan önce proksimal stabilizasyon sistemlerinin olması gerektiğini savunurlar. Onlara göre oturmayı sağlamak ve proksimal sistemleri stabilize etmek distal hareketlerin yapılması için gereken özgürlüğü tanır (119, 120). Konu üzerine yoğunlaşılacak çalışmalarda bazı araştırmacılar erken gelişim sürecinde postüral kontrolün öncelikli olduğunu ve uzanma becerisinin daha iyi bir postüral stabilite varlığında ileri bir gelişim gösterdiğini bulmuş olsalar da (121, 122) bazı araştırmacılar bu iki sistem arasındaki ilişkinin iç içe geçmiş olduğunu ve sanıldığı kadar basit olmadığını savunmaktadırlar (123, 124). İnfantil dönemde oturmada postüral kontrol ve uzanma becerisinin eş zamanlı olduğunu söyleyen bir başka çalışmaya göre infantların bulundukları çevre ve diğer insanlarla iletişimlerinin başarılı olması için kompleks problem çözme becerilerinin gelişmiş olması gerekir. Problem çözme becerileri gelişim süreci boyunca ortaya çıkan yeni durumlar için koşullara uygun yeni stratejilerin oluşturulmasına olanak tanır. Infantlar bu becerileri geliştirebilmek için de vücutlarını kontrol edebilmeyi dereceli bir şekilde ve keşif yoluyla öğrenirler (125).

Ekstremitelerin herhangi bir hareketinde vücudun kütle merkezi değişir ve postüral ayarlamalarla gravite hattı vücut kütle merkezi içinde tutulmaya çalışılır. Bu ince ayarlamalar kimi zaman fark edilmeyebilir. Örneğin uzanma gibi yeni bir beceri gelişirken postüral ayarlamalar reaktif olur ve ekstremitte hareketleriyle tutarlı hale

gelir. Yani üst ekstremitte hareketleri ile postüral kontrol içiçe geçmiş sistemlerdir ve birbirine bağlıdır fakat tarihi nöromaturasyonel terapi yaklaşımlarında sanıldığı gibi kesin bir hiyerarşik sıra izlemezler. Bu yüzden poksimal stabilitenin distal mobiliteden daha önce geliştiği görüşünün kanıtları azdır (119, 126). Dolayısıyla gövde kontrolü ve üst ekstremitte fonksiyonları arasında iç içe geçmiş çift yönlü bir ilişki vardır denebilir. Üst ekstremitte hareketleri ve gövde kontrolü arasındaki çift yönlü ilişki Şekil 2.9 da gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Gövde kontrolü üst ekstremitte ilişkisi

Postür ve uzanma ilişkisi fonksiyonel görev ile tanımlanır, aynı zamanda bireyin içinde bulunduğu çevre ve bireyin kişisel özellikleri ile şekillenir. Günümüz bakış açısına göre gelişmekte olan postüral kontrol ve üst ekstremitte hareketlerinin bağlantısı ile ilgili klinik tavsiyeler; motor öğrenme, motor gelişim ve hareketin motor kontrolü prensiplerine dayanmaktadır. Günümüzde konu ile ilgili sunulan klinik pratik tavsiyelerin prensipleri; hareketi öğrenmede hataların önemi, göreve özel keşifler, hareketlerle ilgili yeterince pratik yapılması ve farklı postürlerde üst ekstremitte becerilerini inşa edebilmek için gerekli olan klinik zamanlama gibi unsurlara dayanarak oluşturulmuştur. Bahsedilen prensipler şunlardır.

- Değişkenlik yeni beceri geliştirmede önemlidir.
- Postür ve uzanma ilişkisi önemlidir.
- Motor öğrenme, motor gelişim ve gelişimsel peryod içerisinde zamanlama önemlidir.
- Motor öğrenme ve gelişim süreci esnasında görevin spesifik olması önemlidir.
- El ve kol becerilerinin bir postürden başka bir postüre aktarılması zorunlu değildir. Öğrenme sürecindeki hatalar başarılı bir strateji oluşturmanın parametrelerini inşa etmede iyi olabilir.

Çünkü infantlar motor öğrenme sürecinde aktif deneme yanılma ile problem çözme becerilerini geliştirirler (125).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1.Bireyler

Çalışma Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü El Cerrahisi Rehabilitasyonu Ünitesine başvuran 10-18 ay aralığındaki dışlanma kriterlerini taşımayan tüm OBPP'li çocuklar üzerinde yürütüldü. Araştırma prospektif kohort olarak planlandı ve çalışmanın yürütülmesi için 1 yıllık bir süre öngörüldü. Çalışma 16 Ocak 2018 - 16 Ocak 2019 tarihleri arasında yapıldı. Değerlendirmeler, her bir çocuk için sadece 1 kez yapıldı. Sonuçların popülasyona yordanabilmesi için öngörülen süre içerisinde mümkün olan en fazla hasta sayısına ulaşılmaya çalışıldı. Çalışmamızın gerçekleştirilebilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16 Ocak 2018 tarih ve GO 17/923 karar numarası ile onay alındı (**Ek.1.** Etik Kurul onayı).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- OBPP tanısı olmak
- 10-18 ay aralığında olmak

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Denge ve koordinasyonu etkileyecek nöromusküler bozukluğa sahip olmak
- Herhangi bir üst motor nöron lezyonuna sahip olmak
- Değerlendirmelerde engel oluşturacak mental retardasyon ve kognitif bozukluk varlığı (Ailelerden tıbbi hikaye alınarak ve çocukların yaşına göre iletişim becerileri gözlemlenerek mental retardasyon ve/veya kognitif bozukluk olup olmadığına karar verildi.)

Çalışmanın başında, değerlendirmeye alınacak OBPP'li çocukların ebeveynlerine değerlendirmelerin araştırma amaçlı yapılacağı, amacı, süresi, yapılacak değerlendirmeler, kullanılacak sorgulama formları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Çalışmaya alınan OBPP'li çocukların ebeveynlerine gönüllü

olduklarına dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. (**Ek.2.** Aydınlatılmış Onam Formu)

3.2.Yöntem

OBPP tanısı alan 10-18 ay aralığındaki bebeklerde gerçekleştirilen bu prospektif kohort çalışmada çalışmaya dahil edilen bütün bireylerde aşağıdaki değerlendirmeler yapıldı. Her bir çocuğun değerlendirilmesi yaklaşık 1 saat sürdü.

Değerlendirmede;

3.2.1. Bebeğe Ait Demografik Bilgiler

Çalışmamızda bebeğin yaşı, etkilenen taraf, horner sendromu varlığı, doğum haftası, doğum ağırlığı (gr), doğumdaki boy uzunluğu (cm) bilgileri kaydedildi. Ek patoloji varlığı ve küvez ve yoğun bakım desteği alıp almadığı da sorgulandı.

3.2.2. Anneye Ait Demografik Bilgiler

Çalışmamızda annenin yaşı, kilosu, doğum sayısı, OBPP’li bebeğin kaçınıcı doğum olduğu, gebelik öncesi vücut kitle endeksi (VKİ), doğum öncesi VKİ, maternal kilo alımı, doğum tartısı, doğum süresi, doğum şekli, maternal diabet ve maternal glikoz intoleransı varlığı, bilinen bir jinekolojik hastalığı olup olmadığı, doğumda yardımcı araç kullanımı, doğum yapılan yer ile gebelik takibinin aynı olup olmadığı, doğumun gerçekleştiği yer ve zor doğum öyküsü bilgileri kaydedildi.

3.2.3. Prenatal, Natal ve Postnatal Hikaye ve Risk Faktör

Değerlendirmesi

Prenatal hikayede; annenin gebelikte geçirdiği hastalıklar, sigara-alkol kullanımı, kullandığı ilaçlar, madde kullanımı, ve radyasyon maruziyeti değerlendirildi. Natal hikayede; bebeğin doğum anındaki prezentasyonu, doğumda asfiksi, enfeksiyon, hiperbilirubinemi (yenidoğan sarılığı), siyanoz ve solunum güçlüğü problemlerinin varlığı kaydedildi. Postnatal hikayede; bebeğin doğum sonrası ilk süt alımı, alerji varlığı, geçirdiği hastalıklar, kullandığı ilaçlar, cerrahi olup olmadığı, üst ekstremitayı de ilgilendirecek herhangi bir kaza geçirip geçirmediği bilgileri kaydedildi. Risk faktör değerlendirmesi olarak da neonatal

yüksek doğum ağırlığı (makrozomi), makat gelişi, maternal diyabet ve obezite varlığı, maternal yaş, OBPP li bebeğin ilk doğum olması ve annenin pelvik anatomisinin nasıl olduğu bilgileri, doğumla ilişkili olarak da omuz distosisi, doğumun ikinci aşamasının uzayıp uzamadığı ve doğumda yardımcı araç kullanımı bilgileri kaydedildi.

3.2.4. Brakial Pleksus Tutulum Derecesinin Belirlenmesi

Narakas Sınıflaması'na (127) göre yapıldı. Narakas Sınıflaması OBPP'li bebeklerin ilk birkaç aydaki nöral iyileşmesine göre sınıflama yapan orijinal bir sınıflandırma şeklidir. Erken dönemde izlenecek tedavi programına yön verebilmek amacıyla kullanılmaktadır. OBPP konusunda çalışan fizyoterapistler, ergoterapistler ve cerrahların tedavi ve takip sürecinde ortak bir dil kullanabilmelerine olanak tanır. Narakas Sınıflaması aşağıda belirtilmiştir.

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

3.2.5. Aktif Hareket Skalası (AMS)

Üst ekstremité kas gruplarının aktivasyonunun objektif değerlendirmesi için kullanılmaktadır. neonatal dönemden ilk 1 yıla kadar kullanım için dizayn edilen skala adölesanlığa kadar kullanılabilme avantajı sağlar. OBPP'li çocukların motor fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılan geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış bir skaladır. Üst Ekstremitéde bakılacak hareketlere yerçekimi elimine pozisyonda değerlendirme yapılarak 0-4 arasında bir puan verilir. 4 puan alabildiği durumda yerçekimine karşı hareket değerlendirilerek 4-7 arasında puan verilir (128, 129). Çalışmamıza dahil edilen bebeklerin üst ekstremité fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla Aktif Hareket Skalası kullanıldı. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz Tip 2a ve Tip 4 tutulumlu bebeklerde aktif hareket skalası değerlendirmesi Şekil 3.1. de gösterilmiştir.



A



B



C



D

Şekil 3.1. Aktif hareket skalası değerlendirmesi

A) Tip 2a sol OBPP Sol Omuz Eksternal Rotasyonu B) Tip 2a Sol Omuz Internal Rotasyonu C-D) Tip 4 sağ OBPP etkilenen kolda hareket yok.

3.2.6. Modifiye Mallet Skorlaması

Bebeklerde kas ve duyu muayenesinin erişkinlerde kullanılan yöntemler ile yapılması olanaksız olduğundan kas grupları ve dermatomların izole değerlendirilmesi yerine global özelliklerin değerlendirilmesi tercih edilmektedir. Bu amaçla Mallet sistem ve modifikasyonları sıkça kullanılmaktadır. Bu sistemde global abdüksiyon, global dış ve iç rotasyon, elin enseye, omurgaya ve ağza gitmesindeki rahatlığa bakılarak I-V arası bir derecelendirme yapılır (130, 131).

	Not Testable	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
Global Abduction	Not Testable	No function	 <30°	 30° to 90°	 >90°	Normal
Global External Rotation	Not Testable	No function	 <0°	 0° to 20°	 >20°	Normal
Hand to neck	Not Testable	No function	 Not possible	 Difficult	 Easy	Normal
Hand to spine	Not Testable	No function	 Not possible	 S1	 T12	Normal
Hand to mouth	Not Testable	No function	 Marked trumpet sign	 Partial trumpet sign	 <40° of abduction	Normal
Internal rotation	Not Testable	No function	 Cannot Touch	 Can touch with wrist flexion	 Palm on belly No wrist flexion	Normal

Şekil 3.2. Modifiye mallet değerlendirmesi

Çalışmamıza dahil edilen bebeklerin üst ekstremitte fonksiyonlarının değerlendirmek amacıyla Modifiye Mallet değerlendirmesi yapıldı.

3.2.7. QUEST (Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi)

Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi SP'li çocuğun el becerisini ve hareketin kalitesini değerlendiren bir testtir Üst Ekstremitenin Beceri Kalitesini 5 alanda değerlendirir. Geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Toplam uygulama süresi 30 ile 40 dakika arasındadır (132). OBPP de kullanılabilecek değerlendirme

araçlarından biri olduğu belirtilen (133) test Mc Master Üniversitesi, Çocuk Disabilite grubunun internet sitesinden indirilebilmekte ve kullanılabilir. Çalışma aralığımızdaki 10-18 aylık OBPP’li bebeklerde testin kullanılabilmesi için testi geliştiren araştırmacılardan Prof. Carol De MATTEO’dan yazılı izin alındı.

OBPP’li çocuğun el becerisini ve hareketin kalitesini değerlendirmek amacıyla Mc Master Üniversitesi, “Centre of Childhood Disability Research” grubunun internet sitesinden indirilen test, Gönül Acar ve ark. tarafından Türkçe’ye çevrilen ve orijinal resimler formun orijinal şekline uyacak şekilde yeniden yerleştirilerek oluşturulan şekliyle kullanıldı (134).

Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi Serebral Palsili Çocuklarda Farklı Oturma Pozisyonlarının Üst Ekstremité Motor Fonksiyonlarına Etkisinin Araştırılması amacıyla Seyhan K ve ark. tarafından da kullanılmıştır (135).

QUEST bölümleri:

- A. Bağımsız Hareketler
- B. Kavrama
- C. Ağırlık taşıma
- D. Koruyucu ekstansiyon
- E. El fonksiyon oranı
- F. Kooperasyon oranları

Testin nasıl yapılacağı ve puanlamalar, üzerinde bilgi ve test edilen hareketlerin çizimlerinin de olduğu kapsamlı bir kullanma klavuzu takip edilerek yapıldı. Maddeyi başardığı ya da kısmen başardığı durumda 2, başaramadığı durumda 1, test edilemeyen maddelerde 0 puan verildi. Bölümlerde alınan toplam puanlar hesaplandı. Testin tüm bölümleri için kullanım klavuzunda verilen formüllerle yüzdeler hesaplandı. İlk dört bölümden alınan yüzde skorlar toplanarak teste ait total skor oluşturuldu.



A



B



C



D

Şekil 3.3 Tip 2a sol OBPP’de QUEST değerlendirmesi

A) Bağımsız hareketler omuz fleksiyonu B) Ağırlık taşıırken uzanma C)
Kalem kavrama D) Tahıl kavrama

3.2.8. Oturma Gelişimi Evresinin Skorlaması

Wickstrom ve ark (136) tarafından tanımlanan oturma gelişim evreleri OBPP'li bebeklerin oturma gelişimlerinin hangi evrede olduğunu belirlemek amacıyla kullanıldı. Oturma gelişim evreleri:

Evre 1 (Destekli oturma): Çocuk oturma pozisyonuna yerleştirilebilir, yardımla desteklenebilir. Gövdesinden desteklendiği zaman başını tutabilir.

Evre 1,5 (Geçiş dönemi): Çocuk destekli oturma pozisyonundan kısa bir süreliğine çıkabilir ve daha sonra destekli oturmaya geri dönebilir.

Evre 2 (Değişken) : Çocuk herhangi birinden yardım almadan yaklaşık 10 sn oturabilir. Destek için kollarını kullanarak kendi kendini destekleyebilir. Oturma pozisyonunda yalnız bırakılamaz.

Evre 2,5 (Güvenli değil): Çocuk 10 sn den daha uzun süreliğine oturabilir fakat henüz tamamen dengede değildir.

Evre 3: Bağımsız oturma olarak tanımlanmıştır: Çocuk ellerini kullanmadan uzun süre oturma pozisyonunu sürdürebilir, henüz emekleyemez ve/veya oturma pozisyonundan çıkamaz.

Değerlendirilen 106 çocuktan sadece 2 tanesi Evre 2 diğer çocukların hepsi Evre 3 olarak belirlendiği için bu skarlama istatistiksel analizlere dahil edilmedi.

3.2.9. GMFM (Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği)'nin Oturma Alt Parametresinin Değerlendirilmesi

GMFM pediatrik grupta kullanılabilecek gelişimsel testlerden biridir. Motor performansı değerlendirmektedir. Hareketlerin kalitesinden ziyade ilgili hareketin yapıp yapılamadığı önemlidir. GMFM, 5 ana bölüme ayrılmaktadır. Sırtüstü-yüzüstü pozisyon ve dönme bölümünde 17, oturma bölümünde 20, emekleme-dizüstü kısmında 14, ayakta durma kısmında 13, yürüme-koşma-merdiven çıkma bölümünde 24 olmak üzere toplam 88 maddeden oluşmaktadır (137, 138).

Puanlama

0- Hareketi başlatamaz.

1- Hareketin bir miktarını aktif olarak başlatır (<%10).

2- Hareketi kısmen tamamlar ancak bitiremez (%10 - %90).

3- Hareketi bağımsız olarak tamamlar.

Her bölüm skoru yüzdelik olarak kendi içerisinde hesaplanır daha sonra beş yüzdelik skor toplanıp 5'e bölünerek total yüzdelik skoru bulunur. Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışması Özlem El ve ark. tarafından yapılmıştır (139).

Çalışmamızda OBPP'li bebeklere oturma dengesinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru bebeğin (oturma alt parametresinden aldığı skor / 60×100) formülü kullanılarak hesaplandı.



A



B

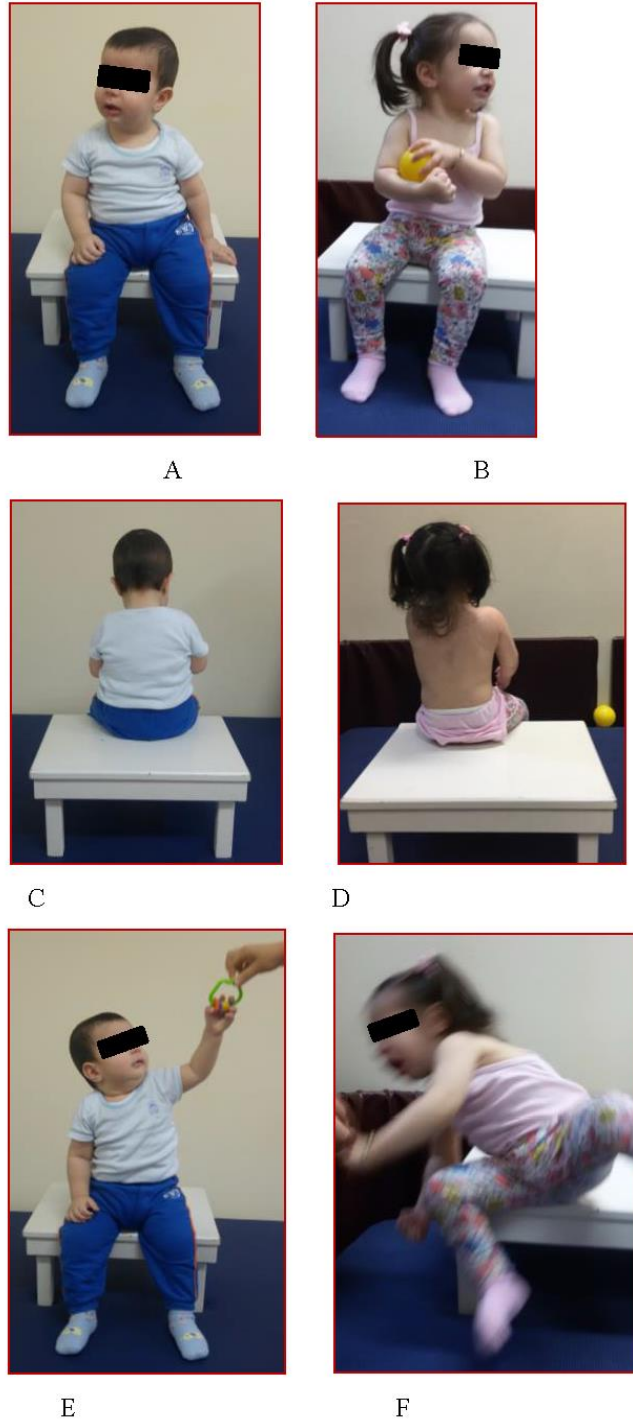
Şekil 3.4. GMFM'de oturma değerlendirmesi

A) Tip 2a kol desteksiz yerde oturma B) Tip 2a oturma pozisyonundan emeklemeye geçme

3.2.10. Oturmada Denge Değerlendirmesi (ODD)

Oturmada denge değerlendirilmesi (ODD), Serebral Palsili (SP) çocuklarda oturma esnasında postür ve dengenin gözlemsel olarak değerlendirilmesi için geliştirilmiş standart bir değerlendirme aracıdır (140). Ölçek, baş, gövde ve ayak kontrolü ile kol ve el işlevini değerlendiren beş maddeden oluşmaktadır. Her madde 1'den 4'e (1=yok; 2=zayıf; 3=orta; 4=iyi) puanla değerlendirilir. Testten alınacak minimum puan 5, maksimum puan ise 20'dir (141). Çalışmamızda 10-18 ay aralığındaki OBPP'li infantların oturmada postür ve dengelerinin değerlendirilmesi

amacıyla ODD kullanıldı ve direkt gözlem metoduyla (142, 143) bebeklerin oturma dengeleri değerlendirildi. Oturma dengesi ile birlikte kol ve el fonksiyonlarını da değerlendirdiği için çalışmamızda ODD tercih edildi. Test yapılan ortamın mümkün olduğunca sessiz sakin ve iyi aydınlatılmış olmasına özen gösterildi. Test esnasında bebek kalça ve dizleri 90 derece fleksiyonda olacak şekilde, ayaklar zemin üzerinde ve herhangi bir destek verilmeden taburede oturtularak değerlendirmeler yapıldı ve toplam 5 dk süreyle bebekler güvenli bir mesafeden gözlemlendi. Değerlendirme sürecinde bebeğin başını çevirip oda içerisindeki farklı noktalara bakması sağlanarak baş kontrolü, eline uzatılan nesneleri uzanıp almaya çalışma esnasında ise kol fonksiyonu el fonksiyonu değerlendirildi. Değerlendirme süresinin sonuna kadar ayağın yerle temasının kesilip kesilmediğine göre ayak kontrolü ve gövde dengesinin sağlanıp sürdürülebilme durumuna göre de gövde kontrolü değerlendirilerek test tamamlandı.



Şekil 3.5. Oturmada denge değerlendirmesi (ODD)

A) Tip 2a Önden Görünüş B) Tip 4 Önden Görünüş C) Tip 2a Arkadan Görünüş D) Tip 4 Arkadan Görünüş E) Tip 2a Uzanma Esnasında Gövde Kontrolü F) Tip 4 Uzanma Esnasında Gövde Kontrolü

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, IBM SPSS Versiyon 20 yazılımı kullanılarak yapıldı. Oturma dengesi verilerinin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Veri dağılımının parametrik olmadığı görüldü. Bu nedenle, tutulum seviyesi ile oturma dengesi arasındaki ilişkinin analizi için Spearman Testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak p değerinin 0,05'ten küçük olması esas alındı. Korelasyon katsayısının 0.05-0.30 arasındaki değerleri düşük veya önemsiz korelasyon, 0.30-0.40 arasındaki değerleri düşük-orta derecede korelasyon, 0.40-0.60 arasındaki değerleri orta derecede korelasyon, 0.60-0.70 arasındaki değerleri iyi derecede korelasyon, 0.70-0.75 arasındaki değerleri çok iyi derecede korelasyon ve 0.75-1.00 arasındaki değerleri ise mükemmel korelasyon olarak yorumlandı.

Farklı klinik tutulum tiplerinde (4 grup için) oturma dengesi verilerinin karşılaştırılması için Kruskal-Wallis Testi kullanıldı. Tanımlayıcı analizler, ortalama ve standart sapma ile ifade edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi, $p < 0,05$ olarak kabul edildi. İkişerli karşılaştırmalar (Post-Hoc Analiz), Mann-Whitney U Testi kullanılarak yapıldı. Ancak ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapıldı ve ikili karşılaştırma sayısının, p değerine bölünmesi ile yeni p değeri 0,0083 olarak hesaplandı. İkili karşılaştırmalarda p değerinin 0,0083'ten küçük olduğu karşılaştırmalar, farklı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmaya katılan olguların sayısının belirlenmesi için yapılan güç analizinde 0,3 etki büyüklüğü, 0,05 alfa değerinde, %80 güçte, 4 gruba göre yapılan değerlendirmede en az 128 vaka alınması hedeflendi. Çalışma için öngörülen 1 yıllık süre içerisinde 106 OBPP'li bebek değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen bebeklerden 1'i Tip 1, 56'sı Tip 2a, 25'i Tip 2b, 9'u Tip 3 ve 15'i Tip 4 tutuluma sahipti. Tip 1 tutuluma sahip sadece 1 bebek olduğu için bu grup, analize dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen bebeğe ait demografik bilgilerden bebeğin yaşı, doğum tartısı (gram), doğum haftası, etkilenen taraf (sağ/sol), doğum uzunluğu (cm) ve horner sendromu varlığı kaydedildi. Bebeğe ait demografik bilgiler Tablo 4.1.1 de yer almaktadır (Bkz. Tablo 4.1.).

Çalışmamızda ayrıca anneye ait annenin yaşı, vücut ağırlığı (kg), gebelik öncesi VKİ, doğum öncesi VKİ, maternal kilo alımı (kg), doğum sayısı OBPP li bebeğin kaçınıcı doğum olduğu bilgileri kaydedildi. Anneye ait demografik bilgiler tablo 4.1.2 de yer almaktadır (Bkz. Tablo 4.2.).

Tablo 4.1. Bebeğe ait demografik bilgiler

	Tip 2a (n=56)	Tip 2b (n=25)	Tip 3 (n=9)	Tip 4 (n=15)
Yaş (Ay)	13,07±2,84	13,44±2,38	12,67±2,87	13,47±2,80
Doğum Tartısı (Gram)	3749,70±468,65	3988,60±493,46	4201,11±699,13	4066,67±441,64
Doğum Haftası (hafta)	39,32±1,55	39,32±1,37	39,00±0,86	39,07±1,16
Etkilenen Taraf (Sağ/Sol)	32/24	16/9	5/4	8/7
Doğumdaki Boy (Cm)	51,60±1,96	51,52±2,98	51,33±2,82	52,13±2,09
Horner Sendromu Varlığı	1 (% 1,8)	1 (% 4)	3 (% 33)	14 (% 93,3)

Tablo 4.2. Anneye ait demografik bilgiler

	Tip 2a (n=56)	Tip 2b (n=25)	Tip 3 (n=9)	Tip 4 (n=15)
Yaş (Yıl)	31,36±5,8	30,92±4,62	32,00±4,44	33,53±11,17
Vücut Ağırlığı (Kg)	68,25±9,99	77,04±12,97	74,33±11,04	73,73±15,62
Gebelik Öncesi VKİ (Kg/m²)	24,60±3,85	28,08±4,16	26,36±3,40	27,69±5,42
Doğum Öncesi VKİ (Kg/m²)	30,38±4,07	32,43±4,40	31,54±3,20	32,56±5,04
Maternal Kilo Alımı (Kg)	15,42±5,86	11,44±6,31	13,44±4,90	12,93±7,26
Doğum Sayısı (Median, Min-Max)	2 (1-4)	2 (1-6)	2 (1-5)	2 (1-3)
Kaçıncı Doğum (Median, Min-Max)	2 (1-4)	2 (1-6)	2 (1-5)	2 (1-3)

4.2. Aktif Hareket Skalası ,Modifiye Mallet Skalası ve Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi Puanlarının Farklı Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz Tip 2a ,Tip 2b, Tip 3 ve Tip 4 tutulumu olan OBPP'li bebeklerde üst ekstremité fonksiyonlarını değerlendirmek için kullandığımız Aktif Hareket Skalası ve Modifiye Mallet Skalası puanlarının ve üst ekstremité beceri kalitesini değerlendirmek için kullandığımız Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi (QUEST) puanlarının dağılımı analiz edildi.

4.2.1. Aktif Hareket Skalası Puanlarının Farklı Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi

OBPP'li infantlarda etkilenmiş koldaki üst ekstremité fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan Aktif Hareket Skalası'nın omuz flaksyonu, omuz abduksyonu, omuz eksternal rotasyonu, omuz internal rotasyonu, dirsek fleksyonu, dirsek ekstansiyonu, önkol supinasyonu, önkol pronasyonu, el bileği fleksyonu, el bileği ekstansiyonu, parmak fleksyonu ve parmak ekstansiyonu hareketlerinden aldıkları puanları tutulum tiplerine göre analiz edildiğinde tutulum tipi ilerledikçe OBPP'li bebeklerin Aktif Hareket Skalasından aldıkları puanların, değerlendirilen her bir hareket için azaldığı, dolayısıyla tutulum tipi ilerledikçe üst ekstremité fonksiyonlarının azaldığı bulundu. (Tablo 4.3.)

Tablo 4.3. Aktif hareket skalası puanlarının farklı tutulum tiplerine göre dağılımı

Aktif Hareket Skalası	Tip 2a(n=56)			Tip 2b(n=25)			Tip 3(n=9)			Tip 4(n=15)		
	Median	Min	Max	Median	Min	Max	Median	Min	Max	Median	Min	Max
Omuz fleks	6	3	7	5	2	6	5	2	6	3	1	6
Omuz abd	6	3	7	5	2	6	5	1	5	3	1	6
Omuz eksternal rotasyon	4	2	7	3	1	5	2	1	4	1	0	5
Omuz internal rotasyon	5	2	7	5	1	6	4	2	6	3	1	5
Dirsek fleks	6	4	7	6	1	6	5	1	6	3	1	6
Dirsek ekstans	6	1	7	6	3	6	5	1	6	5	0	6
Önkol supinas	3	2	6	3	1	5	3	1	4	2	0	5
Önkol pronas	6	5	7	6	2	6	5	1	6	5	1	6
El bileği fleks	6	5	7	6	1	6	5	1	6	3	1	6
El bileği ekst	6	5	7	6	1	6	2	1	6	1	0	6
Parmak fleks	6	5	7	6	2	6	4	1	6	2	1	6
Parmak ekst	6	5	7	6	2	6	3	1	6	1	0	6

4.2.2. Modifiye Mallet Skalası Puanlarının Farklı Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi

OBPP' li bebeklerde üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan Modifiye Mallet Skalası'nın global abduksiyon, global dış rotasyon, eli boyuna götürme, eli omurgaya götürme, eli ağza götürme ve iç rotasyon hareketlerinden alınan puanların tutulum tiplerine göre dağılımını analiz edildiğinde tutulum tipi ilerledikçe modifiye mallet skalasında değerlendirilen hareketlerden alınan puanların ortalama değerlerinin azaldığı dolayısıyla üst ekstremitte fonksiyonlarının da azaldığı bulundu. (Tablo 4.4.)

Tablo 4.4. Modifiye mallet puanlarının farklı tutulum tiplerine göre dağılımı

Modif Mallet Skalası	Tip 2a(n=56)			Tip 2b(n=25)			Tip 3(n=9)			Tip 4(n=15)		
	median	min	max	median	min	max	median	min	max	median	min	max
Abd	3	2	5	3	2	4	3	1	3	2	1	4
Dış Rot	3	2	5	3	2	4	3	1	3	2	1	4
Eli boyna götürme	3	1	5	3	2	4	2	1	3	2	1	3
Eli omurga götürme	3	1	5	2	2	3	2	1	2	2	1	2
Eli ağza götürme	3	1	5	3	1	4	2	1	3	1	1	4
İç rotasyon	4	2	5	4	1	4	3	2	4	2	1	3

4.2.3. Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi (QUEST) Puanlarının Tutulum Tiplerine Göre Dağılımının İncelenmesi

OBPP’li infantlarda üst ekstremité beceri kalitesini değerlendirmek için kullanılan Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi (QUEST)’in Bağımsız hareketler, Yakalama, Ağırlık aktarma ve Koruyucu ekstansiyon alt bölümlerinden alınan puanları ve teste ait toplam skorları farklı tutulum tiplerine göre analiz edildiğinde tutulum tipi ilerledikçe üst ekstremité beceri kalitesinin azaldığı bulundu. (Tablo 4.5.)

Tablo 4.5. Üst ekstremité beceri kalitesi testi puanlarının tutulum tiplerine göre dağılımı

QUEST	Tip 2a(n=56)	Tip 2b(n=25)	Tip 3(n=9)	Tip 4(n=15)
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS
Bağımsız Hareketler	83,40 $\pm$ 6,08	77,37 $\pm$ 10,08	64,58 $\pm$ 10,51	56,45 $\pm$ 9,89
Yakalama	74,41 $\pm$ 15,60	70,36 $\pm$ 17,89	52,26 $\pm$ 26,67	43,44 $\pm$ 24,47
Ağırlık Aktarma	84,45 $\pm$ 13,37	80,93 $\pm$ 15,62	61,46 $\pm$ 11,66	52,70 $\pm$ 19,38
Koruyucu Ekstansiyon	81,94 $\pm$ 16,90	79,44 $\pm$ 17,49	60,80 $\pm$ 16,80	53,12 $\pm$ 22,74
Toplam Skor	81,52 $\pm$ 9,39	77,00 $\pm$ 12,37	59,77 $\pm$ 13,49	51,43 $\pm$ 17,20

4.3. OBPP de Oturma Dengesini Değerlendiren Skalalar ile Üst Ekstremitte Fonksiyonları ve Üst Ekstremitte Fonksiyon Kalitesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz Tip 2a ,Tip 2b, Tip 3 ve Tip 4 tutulumu olan OBPP'li bebeklerde oturma dengesini değerlendirmek için kullandığımız Oturmada Denge Değerlendirmesi (ODD) ve Kaba Motor Fonksiyon Oturma toplam skorlarının üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmek için kullandığımız Aktif Hareket Skalası ve Modifiye Mallet Skalası puanları ve üst ekstremitte beceri kalitesini değerlendirmek için kullandığımız Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi (QUEST) puanları arasındaki ilişki analiz edildi. Oturma dengesini değerlendiren skalalar arasındaki ilişki ayrıca analiz edilerek farklı tutulum tiplerinde kaba motor fonksiyon ve oturma dengesi toplam skorları arasında karşılaştırma yapıldı.

4.3.1. Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru İle Aktif Hareket Skalası Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

OBPP'li infantlarda Oturma Dengesi (ODD) toplam skoru ile etkilenmiş koldaki aktif hareketleri değerlendirmek için kullanılan Aktif Hareket Skalası değerleri arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde Oturma Dengesi (ODD) toplam skoru arttıkça etkilenmiş koldaki Omuz Fleksiyonu ($r=0,642$, $p=0,0001$), Omuz Abdüksiyonu ($r=0,645$, $p=0,0001$), ve Dirsek Fleksiyonu ($r=0,622$, $p=0,0001$) arttı. Ayrıca Oturma Dengesi (ODD) toplam skoru arttıkça Omuz Dış Rotasyonu, Omuz İç Rotasyonu, Dirsek Ekstansiyonu, Önkol Supinasyonu, Önkol Pronasyonu ,El Bileği Fleksiyonu, El Bileği Ekstansiyonu, Parmak Fleksiyonu ve Parmak Ekstansiyonunun da sırasıyla ($r=0,523$, $r=0,524$, $r=0,529$, $r=0,479$, $r=0,487$, $r=0,554$, $r=0,585$, $r=0,547$, $r=0,587$, $p=0,0001$) arttığı bulundu. (Tablo 4.6.)

Tablo 4.6. Oturma dengesi toplam skoru ile aktif hareket skalası değerleri arasındaki ilişki

		Omuz Fleksiyonu	Omuz Abduksiyonu	Omuz Dış Rotasyonu	Omuz İç Rotasyonu	Dirsek Fleksiyonu	Dirsek Ekstansiyonu	Önkol Süpinasyonu	Önkol Pronasyonu	El Bileği Fleksiyonu	El Bileği Ekstansiyonu	Parmak Fleksiyonu	Parmak Ekstansiyonu
Oturma Dengesi Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,642	0,645	0,523	0,524	0,622	0,529	0,479	0,487	0,554	0,585	0,547	0,587
	p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	N	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106

4.3.2. Oturma Dengesi Toplam Skoru (ODD) ile Modifiye Mallet Skoru Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

OBPP’li infantların oturma dengesi (ODD) Modifiye Mallet Skoru değerleri arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde oturma dengesi toplam (ODD) skoru arttıkça etkilenmiş ekstremitedeki Modifiye Mallet bölümlerinden Global Abduksiyon ($r=0,604$, $p=0,0001$) ve eli ağza götürme ($r=0,626$ $p=0,0001$) arasında pozitif yönde yüksek korelasyon bulundu. Global Dış Rotasyon ($r=0,544$, $p=0,0001$), Eli Boyuna Götürme ($r=0,583$, $p=0,0001$), Eli Bele Götürme ($r=0,555$, $p=0,0001$) ve İç Rotasyon ($r=0,515$, $p=0,0001$) skorlarının da arttığı bulundu (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Oturma dengesi (ODD) toplam skoru ile modifiye mallet skoru değerleri arasındaki ilişki

		Global Abduksiyon	Global Dış Rotasyon	Eli Boyna Götürme	Eli Bele Götürme	Eli Ağza Götürme	İç Rotasyon
Oturma Dengesi Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,604	0,544	0,583	0,555	0,626	0,515
	p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	N	106	106	106	106	106	106

4.3.3. Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru ile QUEST Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Değerlendirmeye dahil edilen OBPP’li bebeklerde oturma dengesi toplam skoru (ODD) ile üst ekstremité beceri kalitesi testi (QUEST) değerleri arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde Oturma dengesi (ODD) toplam skoru arttıkça QUEST bölümlerinden Bağımsız Hareketler ($r=0,670$, $p=0,0001$), Yakalama ($r=0,733$ $p=0,0001$), Ağırlık Aktarma ($r=0,688$, $p=0,0001$) ve Koruyucu Ekstansiyon ($r=0,662$, $p=0,0001$) skorları ve QUEST toplam skorunun ($r=0,792$, $p=0,0001$) arttığı bulundu (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Oturma dengesi toplam skoru ile QUEST değerleri arasındaki ilişki

		Bağımsız Hareketler	Yakalama	Ağırlık Aktarma	Koruyucu Ekstansiyon	Toplam Skor
Oturma Dengesi Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,670	0,733	0,688	0,662	0,792
	p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	N	106	106	106	106	106

4.3.4. Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru ile Aktif Hareket Skalası Arasındaki İlişkinin araştırılması

OBPP’li bebeklerin oturma dengelerinin değerlendirilmesi için kullanılan Kaba Motor Fonksiyon ölçeğinin Oturma alt skalası’na ait toplam skorlar ile Aktif Hareket Skalası değerleri arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde Kaba Motor Fonksiyon Oturma toplam skoru arttıkça Aktif Hareket Skalası’nın Omuz Fleksiyonu ($r=0,634$, $p=0,0001$), Omuz Abduksiyonu ($r=0,606$, $p=0,0001$), Omuz Dış Rotasyonu ($r=0,442$, $p=0,0001$), Omuz İç Rotasyonu ($r=0,488$, $p=0,0001$), Dirsek Fleksiyonu ($r=0,700$, $p=0,0001$), Dirsek Ekstansiyonu ($r=0,514$, $p=0,0001$), Önkol Supinasyonu ($r=0,417$, $p=0,0001$), Önkol Pronasyonu ($r=0,502$, $p=0,0001$), El Bileği Fleksiyonu ($r=0,455$, $p=0,0001$), El Bileği Ekstansiyonu ($r=0,504$, $p=0,0001$), Parmak Fleksiyonu ($r=0,476$, $p=0,0001$) ve Parmak Ekstansiyonu ($r=0,493$, $p=0,0001$) değerlerinin arttığı bulundu (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Kaba Motor fonksiyon oturma toplam skoru ile aktif hareket skalası arasındaki ilişki

		Omuz Fleksiyonu	Omuz Abdüksiyonu	Omuz Dış Rotasyonu	Omuz İç Rotasyonu	Dirsek Fleksiyonu	Dirsek Ekstansiyonu	Önkol Supinasyonu	Önkol Pronasyonu	El Bileği Fleksiyonu	El Bileği Ekstansiyonu	Parmak Fleksiyonu	Parmak Ekstansiyonu
Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,634	0,606	0,442	0,488	0,700	0,514	0,417	0,502	0,455	0,504	0,476	0,493
	p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	N	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106

4.3.5. Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru İle Modifiye Mallet Skoru Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Oturma dengesinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Kaba Motor Fonksiyon Oturma Alt Skalası Toplam Skoru ile etkilenmiş kola ait Modifiye Mallet Skoru arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru arttıkça Global Abdüksiyon, Global Dış Rotasyon, Eli Boyna Götürme, Eli Bele Götürme, Eli Ağza Götürme ve İç Rotasyon sırasıyla ($r=0,537$, $r=0,462$, $r=0,539$, $r=0,484$, $r=0,591$ ve $r=0,445$, $p=0,0001$) değerlerinin arttığı bulundu (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru ile modifiye mallet skoru değerleri arasındaki ilişki

		Global Abdüksiyon	Global Dış Rotasyon	Eli Boyna Götürme	Eli Bele Götürme	Eli Ağza Götürme	İç Rotasyon
Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,537	0,462	0,539	0,484	0,591	0,445
	p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	N	106	106	106	106	106	106

4.3.6. Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru ile QUEST

Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru ile Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi (QUEST) değerleri arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru arttıkça QUEST bölümlerinden Bağımsız Hareketler ($r=0,621$, $p=0,0001$), Yakalama ($r=0,753$, $p=0,0001$), Ağırlık Aktarma ($r=0,705$, $p=0,0001$) ve Koruyucu Ekstansiyon ($r=0,659$, $p=0,0001$) skorları ve QUEST toplam skorunun ($r=0,796$, $p=0,0001$) arttığı bulundu (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru ile quest değerleri arasındaki ilişki

		Bağımsız Hareketler	Yakalama	Ağırlık Aktarma	Koruyucu Ekstansiyon	Toplam Skor
Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,621	0,753	0,705	0,659	0,796
	p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	N	106	106	106	106	106

4.3.7. Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru ile Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru arasındaki ilişkinin araştırılması

OBPP’li bebeklerde oturma dengesinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan iki ayrı değerlendirme parametresinin birbirleriyle olan ilişkisini araştırmak amacıyla Oturma Dengesi (ODD) Toplam Skoru ile Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde Oturma Dengesi Toplam Skoru arttıkça Kaba Motor Fonksiyon Toplam Skorunun ($r=0,860$, $p=0,0001$) arttığı ve Oturma Dengesi Toplam Skoru ile Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru arasında mükemmel korelasyon olduğu bulundu (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Oturma dengesi toplam skoru ile kaba motor fonksiyon oturma toplam skoru arasındaki ilişki

		Oturma Dengesi Toplam Skoru
Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,860
	p	0,0001
	N	106

4.3.8. Farklı Tutulum Tiplerinde Kaba Motor Fonksiyon ve Oturma Dengesi Toplam Skorları Arasında Karşılaştırması

Farklı OBPP tutulum tiplerinde oturma skorları arasında karşılaştırma yaptığımızda Tip 2a, Tip 2b, Tip 3 ve Tip 4 tutulum seviyelerine sahip çocukların farklı oturma skorlarına sahip olduğunu bulduk (Kaba Motor Fonksiyon Oturma Skoru için $p=0,0001$ ve Oturma Dengesi Toplam Skoru için $p=0,0001$). Bonferroni düzeltmesi ile Post-Hoc analiz yaptığımızda Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skorunda Tip 2 ve Tip 4 grupları arasında fark olduğunu gördük. Oturma Dengesi toplam skoru için Post-Hoc analiz yaptığımızda ise Tip 2a ve Tip 3 grupları arasında ve Tip 2a ve Tip 4 gruplarının skorları arasında fark bulduk (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Farklı tutulum tiplerinde kaba motor fonksiyon ve oturma dengesi toplam skorları arasında karşılaştırma

	Tip 2a (X±SS) (n=56)	Tip 2b (X±SS) (n=25)	Tip 3 (X±SS) (n=9)	Tip 4 (X±SS) (n=15)	Ki- Kare	p
Kaba Motor Fonksiyon Oturma Toplam Skoru	84,46±8,27	78,86±15,82	72,41±12,94	65,55±17,26	20,865	0,0001
Oturma Dengesi Toplam Skoru	17,73±1,59*,**	16,76±2,20	15,00±2,29*,**	14,27±3,12**	24,112	0,0001

* Bonferroni düzeltmesi ile istatistiksel fark

** Bonferroni düzeltmesi ile istatistiksel fark

5. TARTIŞMA

OBPP’li çocuklarda oturma dengesinin değerlendirilmesi ve oturma dengesinin üst ekstremité fonksiyonları ve üst ekstremité fonksiyon kalitesi ilişkisinin araştırılması amacıyla yaptığımız çalışmamızda 10-18 ay yaş aralığındaki Narakas klinik sınıflama sisteminde Tip 2a, Tip 2b, Tip 3 ve Tip 4 grubunda yer alan 106 OBPP’li olguda oturma dengesini değerlendirerek OBPP’li çocuklarda oturma dengesi ile üst ekstremité fonksiyonları ve oturma dengesi ile üst ekstremité fonksiyonlarının kalitesi arasındaki ilişkiyi inceledik. Oturma denge skorları arttıkça üst ekstremité fonksiyonunun da arttığını ve oturma denge skorları arttıkça üst ekstremité fonksiyon kalitesinin de arttığını ve farklı tutulum tiplerine sahip OBPP’li bebeklerde tutulum seviyesi ilerledikçe oturma denge skorlarının kötüleştiğini saptadık.

Literatüre bakıldığında OBPP’li çocukların denge problemleri yaşadıklarını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (32, 35). Doria Bellows ve ark. nın 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 anlamlı oranda zorluk yaşadığı bulunmuştur. Bu sebeplerden, OBPP’li çocuklarda dengeye yönelik rehabilitasyon yaklaşımlarının da tedavi programında yer almasının faydalı olacağı belirtilmiştir. OBPP’li çocuklarda yapılan bu çalışmada denge; ayakta durma, yürüme ve uzanma pozisyonlarına entegre edilmiş aktivitelerin değerlendirilmesi yoluyla incelenmiştir.

OBPP’li çocuklarda denge etkileniminin belirlenmesi amacıyla yürütölen 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 asimetriteri 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 olgulara kıyasla denge fonksiyonlarında etkilenim olduğu, görsel ve postöral problemlerin eşlik ettiğı 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 gerektiğı,

tedavi programına postür ve dengeye yönelik uygulamaların da ilave edilmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir (35). Her iki çalışmada da denge değerlendirmesi motor gelişim basamaklarının tamamlandığı süreçten sonra, 5 yaş üzeri çocuklarda ve ayakta duruşta yapılmıştır. Bizim çalışmamızın sonuçlarını destekleyen bu çalışmalar OBPP’li çocuklarda denge etkileniminin varlığına işaret ettikleri için oldukça önemlidir. OBPP’de koordinasyon ve dengenin değerlendirildiği bu çalışmalarda denge değerlendirmesi oturmada değil ayakta durmada ve daha büyük yaş aralığındaki çocuklarda yapılmıştır. Ayrıca OBPP’de yaşanan bu denge problemlerinin üst ekstremiteler fonksiyonlarına nasıl yansıdığı ve tutulum tipleri arasında denge etkilenimi açısından farklılıklar olup olmadığına da bakılmamıştır.

OBPP popülasyonunda etkilenen koldaki limitli üst ekstremiteler hareketleri nedeniyle çocuğun kullandığı kompensatuar mekanizmaların gövde asimetrisine ve ilerleyen yaşlarda spinal problemlere neden olabileceğini söyleyen çalışmalar da mevcuttur (28, 29, 144). Ancak OBPP’li çocuklarda ilerleyen yaşlarda görülen spinal problemlere sebep olabilmesi açısından oturmada postüral kontrolün değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Literatüre bakıldığında spesifik olarak postüral kontrol gelişiminin önemli basamaklarından olan oturmada dengenin değerlendirildiği serebral palsi (SP) alanında yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (114, 145). Tipik gelişim gösteren ve serebral palsili ve motor gelişim gecikmesi olan infantlarda oturmada postüral kontrolün değerlendirildiği bir çalışmada center of pressure (COP) kullanılarak bağımsız oturmadaki basınç merkezi verileri kaydedilmiş ve değerlendirilen her üç gruptaki bebeklerin oturmanın başlangıcındaki hareket kontrol stratejilerinin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur. Yani gelişimsel gecikme problemi olan infantlar, oturmada postüral kontrolü gerçekleştirebilmek için tipik gelişim gösteren infantlardan farklı hareket stratejileri kullanmaktadırlar. Bebekler oturmada postüral kontrolü sürdürebilmek amacıyla vücuda etki eden kuvvetleri simetrikleştirebilmek için çoklu hareket stratejileri kullanırlar. SP’li ve motor gelişim geriliği gösteren infantlarda bu stratejilerin eksik olduğunu tespit eden bu çalışmada terapi yöntemlerinin bebeği herhangi bir oturma desteğiyle sadece stabil oturma pozisyonunda tutmayı hedeflemek yerine motor gelişim gecikmesi olan ve SP’li infantların çevreden gelen farklı uyaranlar karşısında oturmada postüral

kontrollerinin sürdürebilmeleri için çoklu hareket stratejilerinin geliştirilmesi gerektiği düşüncesiyle düzenlenmesi gerektiği vurgulanmıştır (115).

Bizim çalışmamız OBPP'li bebeklerde denge etkileniminin henüz motor gelişim basamakları tamamlanmadan, erken dönemde belirlendiği ve spesifik olarak oturma dengesinin değerlendirilerek, oturma dengesinin üst ekstremitte fonksiyonu ve üst ekstremitte fonksiyon kalitesi ile olan ilişkisinin araştırıldığı ve oturma dengesinin farklı tutulum tipleri arasında karşılaştırıldığı ilk çalışmadır.

Dinamik sistem teorisine göre üst ekstremitte ve postür, iç içe geçmiş ve birbirine bağlantılı iki sistemdir. Bu anlamda postüral kontrolün gelişmesi üst ekstremitte fonksiyonelliğini artırırken üst ekstremitte hareketleri de postüral kontrolün gelişimi için gövde kaslarını fasilite etmektedir (125). Bu sebepten gövde kontrolü ve üst ekstremitte arasındaki ilişkinin erişkinlerde ve çocuklarda farklı hastalık gruplarında değerlendirildiği pekçok çalışma vardır (146-150). Ancak OBPP'li çocuklarda gövde kontrolü ve üst ekstremitte fonksiyonları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Gövde kontrolü ve üst ekstremitte fonksiyon ilişkisini araştıran yayınlarla ilgili 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 (146). Postür ve üst ekstremitte fonksiyon bağlantısının araştırıldığı bir çalışmada sağlıklı çocuklarda gövde kontrolü geliştikçe üst ekstremitte fonksiyonlarının da geliştiği, ilave gövde desteğinin, gövde stabilitesi ve kol fonksiyonunu artırmada etkili olduğu bulunmuştur (148).

SP'li çocuklarda ise oturma dengesi bozuk olan çocukların maksimum uzanma mesafesi ve uzanma performansının azaldığını söyleyen çalışmalar vardır (151, 152). Bu populasyon için gövde kontrolü ve üst ekstremitte ilişkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada 15 SP'li çocuk değerlendirilmiş ve gövde kontrolü ile üst ekstremitte fonksiyon parametreleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu ve bu çocuklarda üst ekstremitte fonksiyonları değerlendirileceği zaman gövde kontrol yeteneklerinin de değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (149). Bu amaçla yürütülen başka bir çalışmada ise 62 SP'li çocuğun üst ekstremitte fonksiyonlarını ve

üst ekstremitte fonkiyon kalitesini değerlendirmek amacıyla QUEST kullanılmış ve QUEST skorları ile gövde kontrol skorları arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (150).

Gövde kontrolü ve üst ekstremitte fonksiyonları arasındaki ilişkinin değerlendirildiği tüm bu çalışmaların sonuçları OBPP'li bebeklerde oturma dengesinin değerlendirilerek üst ekstremitte fonksiyonu ve üst ekstremitte fonksiyon kalitesi arasındaki ilişkiyi değerlendirdiğimiz çalışmamızın sonuçları ile benzerdir. Sonuç olarak hem sağlıklı çocuklarda hem de farklı hastalık gruplarında gövde kontrolü arttıkça üst ekstremitte fonksiyonelliği de artmaktadır.

Gövde kontrolü oturma için gereklidir ve gövde, üst ekstremitte ve baş hareketlerinin yapılabilmesi için gerekli olan stabiliteyi sağlar. Dolayısıyla gövde kontrolünün bozulması, üst ekstremitte fonksiyonlarının da bozulmasına neden olur. Bu nedenle gövde kontrolü ve üst ekstremitte fonksiyon ilişkisini araştıran çalışmalarda nörolojik hastalıklarda üst ekstremitte fonksiyonelliğini arttırmak için müdahaleler geliştirilirken gövdenin anahtar rol oynadığının unutulmaması gerektiği vurgulanmıştır (146). Multiple Sklerozda yapılan bir çalışmada gövde kontrolü ve üst ekstremitte hareketlerinin, hastalığın ilerleyişi, hastaların aktiviteye katılımları ve yaşam kaliteleri için bir 'biomarker' olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (147). SP'li çocuklarda yürütülen çalışmalarda da üst ekstremitte fonksiyonunun değerlendirildiği her durumda gövde kontrolünün de değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (149, 150). Ayrıca üst ekstremitte performansını artırmak için uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında gövde kontrolünün geliştirilmesi gerekliliğinin de dikkate alınması söylenmiştir.

Çalışma bulgularımız ile SP'nin farklı tipleri arasında postüral stabilitede farklılıklar olduğunu, hem üst hem de alt ekstremitteyi etkileyen hemiparatik tip SP'de, her iki alt ekstremitenin etkilendiği diparatik SP'ye kıyasla gövde stabilitesinde daha fazla bozulma olduğunu, gövde stabilitesinin en çok da quadriparetik SP'de bozulduğunu gösteren çalışma ile benzerlik gösterdi (153).

Çalışmamızda OBPP'li bebeklerde farklı tutulum tiplerinde oturma denge skorları arasında farklılık olduğu ve tutulum seviyesi ilerledikçe oturma dengesi skorlarının kötüleştiği bulundu. OBPP'li çocuklarda oturma dengesindeki bozulmanın hem OBPP sonrası gelişen biyomekanik nedenler hem de periferik sinir

yaralanmasını takiben ortaya çıkan kortikal, subkortikal ve spinal düzeylerdeki nöroplastik değişiklikler nedeniyle olabileceği düşünüldü. Tutulum seviyesi ilerledikçe oturma denge skorlarının kötüleşmesinin nedeni ise tutulum seviyesi daha fazla olan çocuklarda doğumdan itibaren varolan asimetriden kaynaklanan biyomekanik değişikliklerin daha belirgin olması ve nöroplastik değişikliklerin daha fazla alanı kapsaması olarak düşünüldü.

Dolayısıyla yaşanan patolojinin boyutu, gövde kontrolünü etkilemektedir. SP’de doğrudan kortikal etkilenime bağlı olarak ortaya çıkan bu etkinin OBPP’li çocuklarda yaralanmayı takiben kortekste meydana gelen kortikal değişiklikler nedeniyle olabileceğini düşünmekteyiz. Başlangıç yaralanma şiddeti arttıkça kortekste daha geniş alanda plastik değişiklikler gerçekleşiyor olabilir. OBPP’nin santral etkileri düşünüldüğünde OBPP’de motor görevlerin planlanması ve yerine getirilmesinden sorumlu olan prefrontal, premotor ve primer duyuşsal alanlarda *Corpus Collosum* volümlerindeki azalmanın (77), uzaysal oryantasyondan sorumlu olan parietal lob posterior sahada ve motor görevler arası entegrasyonun sağlanmasında önemli rolü olan bağlatılı sensorimotor alanlarda serebral kompensasyon nedeniyle ortaya çıkan aktivite artışının (80), ve periferik sinir yaralanmasını takiben somato-duyuların işlendiği primer saha olan somatosensoriyal kortekste meydana gelen plastik değişikliklerin (83, 85), başlangıç yaralanma şiddetine bağlı olarak daha fazla alanda etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca yaralanmaya eşlik edebilecek dorsal kök hasarı varlığında somato-duyuların kortekse taşınmasında yaşanacak kopukluklar ve postür tonusun azalması nedeniyle tutulum tipi ilerledikçe oturma dengesinin kötüleşmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Motor gelişim teorilerinden olan dinamik sistem teorisine göre üst ekstremiteler ve postür iç içe geçmiş ve birbirine bağlantılı iki sistemdir. Üst ekstremitelerin kullanımıyla değişen vücut kütle merkezine uyum sağlamak amacıyla postür ayarlamalara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla üst ekstremiteler fonksiyonları, postür kontrol için uyarıcı bir etki yaratır (125). OBPP’li bebeklerde tespit ettiğimiz oturma dengesi problemlerinin OBPP’nin santral etkilerinin yanı sıra bebeklerin doğumdan itibaren etkilenen kollarını kullanamadıkları için normal motor gelişim sürecinde henüz bağımsız oturma başlamadan önce oluşmaya başlayan postür reaksiyonların fasile edilememesinden de kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Oturma dengesinin sağlanması ve devam ettirilmesi normal gelişim basamakları içerisinde yer alan bir beceridir. Çalışmamızda OBPP’li bebeklerde tespit ettiğimiz oturma dengesi problemi ve yaşanan denge probleminin tutulum tipi ile olan ilişkisi daha önce OBPP’li çocukların gelişimsel problemlerinin de olabileceğini belirten Bellew ve ark. çalışmasının sonuçlarını desteklemektedir. Bellew ve ark, yaş ortalaması 27 ay olan 44 OBPP’li çocuğu sinir cerrahisi ihtiyacı olan ve olmayan şeklinde iki gruba ayırmışlar ve bütün çocuklara gelişimsel değerlendirme olarak Griffiths Mental Developmental Scale 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. Sinir cerrahisi gerektirecek şekilde şiddetli yaralanması olan OBPP’li çocukların gelişimlerinin sinir cerrahisine gerek kalmayacak şekilde yaralanmaya sahip olan çocuklardan anlamlı oranda daha zayıf olduğu ve başlangıç yaralanma şiddeti arttıkça gelişimsel kazanım seviyesinin düştüğü yani cerrahi gerektirecek şekilde başlangıç yaralanma şiddeti fazla olan çocukların gelişimsel parametrelerdeki kazanımının daha az olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmanın bulguları OBPP’li çocukların daha önce tanımlanmamış olan gelişimsel ve davranışsal problemlerinin de olabileceğini göstermesi bakımından oldukça önemlidir (154).

Çalışma sonuçlarımız aynı zamanda OBPP’li çocuklarda merkezi gelişim riskinin yüksek olduğunu belirten ve bu populasyon için yapılmış ilk GMs analiz çalışması olan önemli bir çalışmayı da destekler niteliktedir. Bu çalışmada OBPP’li infantlarda spontan hareketlerin (GMs) kalitesi değerlendirilmiş ve GMs yönteminin OBPP’li çocuklarda prediktif değerinin olmadığı ancak, başlangıç yaralanma şiddeti arttıkça OBPP’li infantlarda GMs kalitesinin azaldığı bulunmuştur (155). Menstruasyon sonrası 9. haftada başlayan ve doğumdan sonra en fazla 6. aya kadar devam eden tüm vücudu içine alan karmaşık akıcı ve değişken hızdaki hareketlere general movements (GMs) denir. Spontan hareketler olarak da ifade edilen GMs, spinal seviyede yerleşmiş santral patern jeneratörleri (CPG) tarafından oluşturulur ve GMs kalitesi fetüs ve genç infantlarda gelişmekte olan sinir sisteminin durumunu yansıtmaktadır (156). Bir başka çalışmada bu popülasyonda GMs’in prediktif değerine bakılmamış, OBPP’li bebeklerin fidgety (3-5 aylık) dönemdeki hareket

karakteristikleri ve özellikleri GMs analizleri ile tanımlanmaya çalışılmıştır. OBPP’li bebekler fidgety hareketler, fidgetye eşlik eden hareketler ve postür açısından değerlendirildiğinde, özelliklerinin normal gelişimli bebeklerle benzer olduğu bulunmuştur. Bu benzerlik toplam skorlar açısından bakıldığında geçerlidir. Ancak hareketler tek tek incelendiğinde brakial pleksus lezyonlu bebeklerin dönebilmek için normal çocuklardan daha fazla çaba harcadıkları, baş rotasyonunun, el-diz temasının ve heyecan patlamalarının da normal gelişim gösteren bebeklere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 5 dakikalık video çekiminde OBPP’li bebeklerin belirgin olan normal hareketlerinin ön plana çıktığı ve tekrar sayılarının da normal gelişimli bebeklerden daha fazla olduğu görülmüştür. Yani OBPP’li bebekler paralizi olan ekstremitelerinin yapamadıkları fonksiyonları kompanse edebilmek için yapabildikleri spontan hareketleri artırma çabası içindedirler. Sonuç olarak herhangi bir beyin lezyonu olmadan sadece brakial pleksus lezyonunda bebeklerin GMs kalitesinin etkilenmediği ancak etkilenmeyen kolda fidgetye eşlik eden hareketlerde kompensasyonlar olduğuna vurgu yapılmıştır. Bu çalışma OBPP’li bebeklerde kompensasyonlara bağlı postüral asimetrisinin varlığını yaşamın ilk 3-5 aylık döneminde geçerli ve güvenilir bir yöntem olan GMs analizle göstermiş olması açısından oldukça önemlidir (157).

Yaşamın ilk aylarında tespit edilen postüral asimetrisinin ilerleyen aylarda OBPP’li bebeğin normal motor gelişim sürecinde gerçekleştirmesi beklenen emekleme, oturma, ayakta durma gibi aktivitelerinde ve bu aktivitelere temel oluşturan dönme, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlarında da devam edeceği düşünülmektedir. Gelişimi devam eden bebeğin normal hareket paternlerini öğrenebilmesi ve normal gelişim basamaklarını tamamlayabilmesi için hareketleri uygun şekilde deneyimlemesi gerekmektedir. Bu deneyimleme süreci sonrasında nöronal grup seleksiyon teorisinin de üzerinde durduğu gibi hareketlerin kaliteli ve efektif şekillerini zaman içerisinde tercih edecektir. Ancak GMs analizle tespit edilen bu postüral asimetri bu süreç içerisinde çocuğun uygun deneyimler yaşayabilmesini ve gerekli olan eliminasyonu yaparak normal hareket paternlerini gerçekleştirmesini engellemektedir. Sonuç olarak asimetri nedeniyle yanlış yerleşen hareket paternleri ve etkilenmeyen ekstremitedeki kompensasyonların bebeğin normal gelişim

basamaklarını ulaşma şeklini ve pozisyonları sürdürebilme becerisini etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bulguları Ridgway ve ark.'nın OBPP'li çocukların postüral defisitlerini değerlendirdikleri çalışmanın (27) sonuçlarıyla desteklenmektedir. Ridgway ve ark. değerlendirdikleri 32 OBPP'li çocuktan 31'inde asimetrik postürü ve atipik hareketleri de içine alan postüral problemler yaşandığını bulmuşlardır. Aynı çalışmada OBPP'li çocukların yaşadıkları postüral kontrol problemlerine kolun yana yukarı kaldırılması ile gövdenin sağlam tarafa doğru lateral fleksiyona gitmesi, öne uzanmak için ise göğüs kafesinin elevasyonu ile belde aşırı lordoz ortaya çıkması örnek gösterilmiştir. Değerlendirilen 32 OBPP'li çocuktan 27'sinde etkilenen tarafta pelvis, gövde ve ekstremitelerine ağırlık aktarımlarının azaldığı, 19'unda da uzanma aktivitelerinde göğüs kafesi ve omuzun belirgin şekilde eleve olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarımız OBPP'li infantların doğumdan itibaren varolan asimetrisinden dolayı yüzükoyun pozisyonda her iki kol üzerine simetrik ağırlık aktarımını gerçekleştirememelerinin ilerleyen aylarda oturma ve ayakta durmadaki postüral kontrol gelişimini etkileyebileceğinin vurgulandığı bir başka çalışmayı da destekler niteliktedir (113).

Çalışmamızda bulduğumuz bozulmuş gövde dengesi ve azalan üst ekstremitelik fonksiyonunun OBPP'li infantlarda ilerleyen aylarda ekstremitelik asimetrisine, gövde asimetrisinin de eklenmesine ve üst ekstremitelik fonksiyonelliğini artırmak için OBPP'li çocukların kullandıkları gövde kompansasyonlarının artmasına neden olabileceğini düşünmekteyiz. Bu sebepten çalışma bulgularımız OBPP'li çocuklarda kısıtlı üst ekstremitenin fonksiyonelliğini artırmak için kullanılan gövde kompansasyonlarının ilerleyen yaşlarda skolyoz gibi ağırlı ve kompleks omurga problemlerine zemin hazırlayabileceğini ve OBPP'li çocuklarda postüral spinal deformitelerin olduğunu gösteren çalışmaların bulgularını da desteklemektedir (28, 29, 149). Dolayısıyla OBPP'li bebeklerde oturma dengesi geliştirilirse üst ekstremitelik fonksiyonunun ve üst ekstremitelik fonksiyon kalitesinin artırabileceğini düşünüyoruz. Üst ekstremitelik fonksiyonelliği arttıkça OBPP'de kısıtlı kol hareketine bağlı olarak ortaya çıkan gövde kompansasyonları ve kompansasyonlara bağlı gelişen spinal deformiteler de azaltılabilir.

OBPP'nin tanımından yola çıkarsak C5-T1 arasındaki spinal sinirlerin antero-posterior dallarının birleşimi ile oluşan sinir ağının yaralanması sonucunda motor, duyu ve otonomik lifler etkilenmektedir. Yaralanma sonrası etkilenen sinirlerin dermatomal sahalarında duyuusal yetersizlikler, sinirler tarafından inerve olan kaslarda kuvvet kayıpları görülmektedir. OBPP sonrası duyuusal etkilenim sadece hafif dokunma ve basınç duyularını değil aynı zamanda kasların duyuusal organları olan proprioseptörlerin de etkilenimine bağlı olarak propriosepsiyon duyusunu da etkileyecektir. Bu nedenlerle kaslardan ve çevre dokulardan alınan duyuusal uyarıların iletilmesinde de sorunlar yaşanacaktır. Merzenich ve ark nın yaptığı çalışmalarda periferik sinir yaralanmasını takiben merkezi sinir sisteminde özellikle propriosepsiyon duyusunu da kapsayan somato-duyuların işlenip yorumlandığı somatosensoriyal kortekste bir takım değişikliklerin ortaya çıktığı ispatlanmıştır (83, 85, 158). OBPP'ye bağlı ortaya çıkan bu duyuusal-motor etkilenimler postüral kontrolü de etkileyecektir. Bu çocukların duyuusal-motor etkilenimleri ve bu etkilenimden kaynaklı postüral kontrolün etkilenimi, normal motor gelişim basamaklarına denk gelmektedir.

Çalışmamızın ve literatürdeki diğer çalışmaların sonuçlarının gösterdiği OBPP'de yaşanan postüral kontrol sorunlarının, OBPP'den kaynaklı kas-iskelet sistemi gelişimindeki yetersizlikler, kasların sekonder hareket repertuarının ve hareketlere dair motor hafızanın oluştuğu gelişim süreci içerisinde denerve olması, erken infantil dönemden başlayan asimetrimin gelişimin diğer basamaklarında da devam etmesi ve OBPP sonrası merkezi sinir sisteminde oluşabilecek sekonder değişiklikler gibi nedenlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Postür, merkezi sinir sisteminin yerçekimi değişikliklerine cevap verebilme yeteneği olarak da tanımlanır ve önemli olan vücut üzerine etki eden bütün kuvvetlerin kontrollü ve esnek bir biçimde kullanımı ile kuvvetlerin simetrikleştirilmesidir (111). İdeal postür ise en az miktarda kas desteği gerektiren, eklem yapıları ve destekleyici kaslar ve ligamentler üzerindeki streslerin en az düzeyde olduğu duruş olarak tanımlanmaktadır (28). 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 olabilir.

OBPP’li bebekler yaşamın ilk aylarından itibaren etkilenen üst ekstremité 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. Oturmada postural kontrolün değerdendirildiği çalışmamızın sonuçları OBPP’li bebeklerin yaşamın ilk aylarından itibaren var olan asimerileri nedeniyle, postür için en temel bileşen olan kuvvetlerin simetrikleştirilmesini gerçekleştirmekte zorlanarak tutulum tipine göre oturmada denge problemleri yaşadıklarını göstermiştir. OBPP’li bebeklerde yaşamın ilk aylarından itibaren varolan asimetri nedeniyle vücut parçalarının simetrik dizilimin bozulduğunu ve postüral kontrol için gerekli olan vücuda etkiyen kuvvetlerin simetrikleştirilmesinde sorunlara neden olduğu düşüncesindeyiz.

Periferik sinir yaralanmasını takiben kortikal nöroplastisite sürecinin yaşandığı ve plastik değışikliklerin neler olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (84, 86). Çalışmalar arasında OBPP’li bireylerin ileri yaşlarda fMRI ile değerdendirildiği sınırlı sayıda çalışma olmasına rağmen (78, 103), OBPP’li infantlarda yaşamın motor hareketlerin öğrenildiği hareketlere dair motor hafızaların tecrübeyle oluşturulduğu kritik zaman diliminde kortikal yapılarda ne gibi değışiklikler olduğu ve bu değışikliklerin bebeğin normal motor gelişim süreçlerini nasıl etkileyeceği üzerine yapılmış hiçbir çalışma bulunamamıştır. fMRI beyin fonksiyonları ve bağlantılı yapıları araştırmak için kullanılan güçlü bir araçtır. Periferik sinir yaralanmasıyla bağlantılı patolojileri anlamak ve uygun tedavileri belirleyebilmek için kortikal ve bağlantılı subkortikal yapılarda ne gibi değışiklikler olduğunun tespiti önemlidir. fMRI ile gelişmekte olan laboratuvar hayvanlarında bu değışiklikleri tespit etmenin mümkün olduğu gösterilmiştir (158). OBPP’li infantlarda kortikal değışikliklerin tespiti için fMRI ile yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Somato-duyuların kortekste işlendiği primer saha olan somatosensoriyal korteks erişkinlerdeki olgunluğa 3-4 yaşlarında ulaşmaktadır (159). Doğrudan somato-duyu etkilenimi olan SP’li çocuklarda somatosensoriyal verilerin sağlıklı gruptan farklı olmadığının tespit edildiği bir çalışmada bu benzerliğin çalışmaya dahil edilen SP’li çocukların erken dönemden başlayan uzun süreli rehabilitasyon programı almaları ve somatosensoriyal korteksin olgunlaşma

sürecinde gerçekleşen duyuşsal öğrenme ve nöral plastisite süreçleri sebebiyle olduğu belirtilmiştir (110). Periferik sinir yaralanmasını takiben somatosensoriyal korteksteki plastik değışiklikler erişkinlerde gösterlmiştir. Bu değışikliklerin neonatal periferik sinir yaralanması olan OBPP’de de çeşitli derecelerde olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle de erken dönemden başlayacak duyu eğitimlerini ve denge eğitimlerini de içeren uygun rehabilitasyon programlarıyla duyuşsal öğrenme ve nöral plastisite süreçlerinin devreye sokulabileceğini ve çalışmamızda tespit ettiğimiz oturmada postüröl kontrol probleminin ve erken dönemdeki bu problemin ilerleyen yaşlarda ortaya çıkacağı ikincil sorunların azaltılabileceğini düşünmekteyiz.

Normal gelişim gösteren infantlarda oturmada postüröl yanıtların düzenlenmesi ve bebeğin oturma pozisyonunda dengesini koruyabilmesi için çevresel koşullara göre uyarlama yapabileceği tamamlanmış postüröl yanıt sinerjisinin ortaya çıkması yaklaşık olarak 9. ayda gerçekleşir (120). Yani zaman içerisinde infant en tamamlanmış postüröl yanıt sinerjisini seçer ve oturma pozisyonunda dengesini korumayı, dengeyi bozan etkenlere karşı postüröl düzenlemeleri yapabilmeyi öğrenir. OBPP’li infantlarda etkilenmiş ekstremitedeki duyu motor etkilenime bağılı olarak doğumdan itibaren var olan asimetri, bebeğin tamamlanmış postüröl yanıt sinerjisini seçmesinde sorunlar oluşturabilir. OBPP’li bebeklerde postüröl yanıtlarda değışkenlik daha uzun süre devam edebilir ve bağımsız oturmaya geçiş gecikebilir ve oturma dengesinde bozukluklar ortaya çıkabilir. Çalışmamızda OBPP’li bebeklerin oturma dengelerinin tutulum tipiyle bağılantılı olarak bozulduğunu tespit ettik. Çalışmamız için seçilen 10-18 ay aralığı normal gelişim gösteren çocukların ayakta durma ve yürüme becerilerinin de geliştiğı bir yaş aralığı olduğu için bu yaş aralığındaki OBPP’li çocuklarda denge etkileniminin boyutlarını tam olarak belirleyebilmek amacıyla yapılacak ileri çalışmalara da ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

Tamamlanmış postüröl yanıt sinerjisinin seçilmesi ve bu sinerjiyi çevresel koşullara göre modüle etme yeteneğı üzerinde eğitimin etkisini araştıran araştırmacılar, oturma dengesinin sağlanması için gerekli olan antagonistik ko-aktivasyonun eğitilmeyen infantlarda da nadiren olduğunu fakat 9-10 aylık postüröl eğitim verilmiş infantların dikkate değer bir düzeyde antagonistik ko-aktivasyon

gösterdiklerini bulmuşlardır (160). Erken aylardan itibaren verilecek postüral eğitimlerle OBPP'li bebeklerde tamamlanmış postüral yanıt sinerjilerinin seçilmesi ve çevresel koşullara göre düzenlenmesi sağlanabilir. Postüral eğitimlerle çalışmamızda OBPP'li çocuklarda tespit ettiğimiz oturma dengesi problemlerinin de önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

OBPP'li çocuklar ilerleyen yaşlarda aktivite ve katılım ile ilgili problemler de yaşamakta özellikle okul çağında OBPP'li çocuklar yazma sorunları nedeniyle çoğunlukla etkilenmemiş kollarını tercih etmektedirler (161, 162). Ayrıca OBPP li bireyler diğer hareket bozukluklarına sahip bireylerdekine benzer şekilde yapılacak işlerde fonksiyonelliği artırmak amacıyla çeşitli kompensatuar stratejiler geliştirebilirler. Bu kompensasyonlar kısa vadede fonksiyonu artırırsalar da uzun dönemde ortaya çıkan asimetrik ve anormal biyomekanik kuvvetler; kaslar ve eklemler üzerinde yanlış yüklenmeden kaynaklı sorunlara neden olarak bireylerin yetişkinlik dönemlerinde aktivite ve katılımı ile ilgili sorunlar yaşamalarına sebep olabilir. Karşılaşılan sorunların boyutu bireyin sahip olduğu hastalığın tipi ve şiddetiyle dolayısıyla fonksiyonelliği artırmak için kompensatuar mekanizmaları ne oranda kullandığıyla alakalı olarak artabilir. Kompensasyonlar nedeniyle OBPP'li bireyler yetişkinlik hayatında kas iskelet sistemi ağrıları, eklem artritleri, duyu bozuklukları ve günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyon kısıtlılıkları yaşamaktadırlar. Ayrıca yaşanan denge problemleri ve omurgada skolyoz varlığı da kompensasyonların uzun dönemde neden olduğu ikincil sorunlar olarak göze çarpmaktadır. OBPP'li bireyler gün geçtikçe artan zorluklarla başa çıkmada zorlanmakta ve gelecekle ilgili kaygı taşımaktadırlar.(30). Bunlar OBPP'li çocukların ilerleyen yaşlarda karşılaştıkları fonksiyon kayıplarıdır .Bizim çalışma bulgularımız OBPP de erken dönemdeki oturma dengesi kayıplarının varlığını ve OBPP'li çocukların oturma aşamasından itibaren kısıtlı üst ekstremitte hareketini artırmak için gövdede kompensatuar mekanizmaları kullandıklarını göstermektedir. Bu nedenle erken dönemden itibaren verilecek postural eğitimlerle gövde kompensasyonlarının ve kompensasyonların neden olabileceği ikincil sorunların da önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

5.1. Limitasyonlar

Çalışmamızda başlangıçta belirlediğimiz 128 hasta sayısına ulaşamadı.

Çalışmamızda OBPP'nin farklı tutulum tiplerine sahip bebekler homojen dağılım göstermedi. Değerlendirilen bebeklerden 56'sı Tip 2a, 25'i Tip 2b, 9'u Tip 3 ve 15'i Tip 4 tutulumuna sahipti.

Çalışmamıza dahil edilen OBPP'li bebeklerde dorsal–ventral kök hasarı ayrımı net olarak tespit edilememiştir. Eşlik eden dorsal kök hasarı varlığı bilinseydi, dorsak kök hasarının yaralanmanın şiddeti üzerindeki rolü ve oturma dengesi üzerindeki etkisi de daha net yorumlanabilirdi.

Çalışmamızda öngörülen süre içerisinde 10-18 ay aralığındaki 106 OBPP'li bebek sadece bir kez değerlendirildi. Sonuçların popülasyona yordanabilmesi için mümkün olan en fazla hasta sayısına ulaşmak hedeflendi. Değerlendirmeler bir kez yapıldığı için bu bebeklerin 3 ya da 6 ay sonraki oturma dengeleri ve üst ekstremitelerdeki fonksiyonları arasındaki ilişkinin durumu bilinmemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonucunda;

- Çalışmaya dahil edilen 10-18 ay aralığındaki 106 OBPP’li bebeğin oturmada postüral kontrol problemleri yaşadıkları tespit edildi.
- Tespit edilen denge probleminin boyutunun tutulum tipiyle bağlantılı olduğu belirlendi.
- OBPP’de tutulum tipi ilerledikçe oturma dengesinin kötüleştiği bulundu.
- Narakas Sınıflama Sistemi’ne göre Tip 4 tutulumlu bebeklerin oturma denge skorlarının diğer tutulum tiplerinden daha düşük olduğu bulundu.
- Çalışmamızda oturma dengesinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Kaba Motor Fonksiyon Oturma değerlendirmesi sonuçları ile Oturmada Denge Değerlendirmesi (ODD) sonuçları arasında mükemmel korelasyon olduğu tespit edildi.
- Kaba Motor Fonksiyon Oturma değerlendirmesi, oturma dengesi bakımından Tip 2a ve Tip 4 grupları arasındaki farkın daha belirgin olduğunu tespit ederken, Oturmada Denge Değerlendirmesi hem tip 2a ile Tip 4, hem de Tip 2a ile Tip 3 grupları arasında oturma denge skorları arasındaki farkın daha belirgin olduğunu tespit etti. Dolayısıyla Oturmada Denge Değerlendirmesinin OBPP’de tutulum tipleri arasındaki farkın ayırılmasında daha hassas bir değerlendirme yöntemi olduğu düşünüldü.
- OBPP’li bebeklerde tutulum tipleriyle ilişkili olarak yaşanan oturma dengesi probleminin üst ekstremité fonksiyonlarını ve üst ekstremité fonksiyon kalitesini etkilediği tespit edildi.
- Gövde kontrolü ve üst ekstremité fonksiyonları arasındaki çift yönlü ilişki OBPP’li çocuklarda da gösterilmiş oldu.
- Oturma dengesi daha iyi olan Tip 2a ve Tip 2b gruplarında üst ekstremité fonksiyonları ve üst ekstremité fonksiyon kalitesinin, oturma dengesi toplam skorları daha düşük olan Tip 3 ve Tip 4 gruplarına göre daha iyi olduğu bulundu.
- OBPP’li bebeklerde gövde kontrolü arttıkça üst ekstremité fonksiyonlarının ve üst ekstremité fonksiyon kalitesinin de artacağı belirlendi.

- OBPP’li bebeklerde tespit edilen oturma dengesi problemleri ve oturma dengesinin üst ekstremitte fonksiyonu ve üst ekstremitte fonksiyon kalitesi ile olan ilişkisi, OBPP’li bebeklerin yalnızca etkilenen üst ekstremitte ile ilgili sorunlar yaşamadıklarını önemli bir normal gelişim basamağı olan oturmada da tutulum tipiyle ilişkili olarak çeşitli derecelerde sorunlar yaşadıklarını gösterdi ve dolayısıyla OBPP’li bebeklerde gelişimsel problemlerin de tabloya eşlik edebileceği gösterildi.

Çalışmamızın sonucunda OBPP’li bebeklerde oturmada postüral kontrol problemlerinin yaşanmaması ve oturma dengesi problemlerinin üst ekstremitte fonksiyonlarını ve üst ekstremitte fonksiyon kalitesini bozmaması için, erken dönemde tespit edilen oturma dengesi probleminden kaynaklanabilecek spinal deformitelerin önlenmesi için ve oluşabilecek spinal deformiteler nedeniyle OBPP’li çocuklarda ilerleyen yaşlarda tanımlanan fonksiyon kayıplarının önüne geçebilmek için önerilerimiz:

- OBPP’li çocuklarda yaşanabilecek sorunlara bütüncül bir bakış açısıyla bakılmalı ve çocuklar bu çerçevede takip edilmelidir.
- OBPP’li çocukların değerlendirme ve tedavileri gövde kontrolü ve üst ekstremitte ilişkisi göz önünde bulundurularak yapılmalı, üst ekstremitte fonksiyonlarının değerlendirildiği her durumda gövde kontrolü de değerlendirilmelidir.
- OBPP’li çocuklarda fonksiyonelliği artırmaya yönelik yapılacak tüm uygulamalarda gövde kontrolünü geliştirecek egzersiz ve öneriler de yer almalıdır.
- OBPP’li bebeklerde erken aylardan itibaren verilecek postural eğitimlerle postural reaksiyonlar fasilite edilerek uygun postüral yanıt sinerjilerinin tamamlanmasına katkıda bulunulmalıdır.
- Gövde kontrolünün artırılmasına yönelik verilecek postüral eğitimler simetrik aktiviteleri kapsamalı ve bebeğin normal gelişim basamaklarına entegre edilecek fonksiyonel görevler ve oyunları içermelidir. Egzersizler sadece etkilenen ekstremitede yapılmamalı vücut bir bütün olarak ele alınmalıdır. Etkilenen ekstremitayı de içine alacak fonksiyonel egzersizler tercih edilmelidir.

- OBPP’li bebeklerde gelişimsel bozukluklar görülme riski göz ardı edilmeden OBPP’li bebeklerin gelişimsel olarak da değerlendirilmeli ve bebeğin normal gelişimi nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarıyla fasilite edilmeli. Bu şekilde OBPP’li bebeklerde hareketlerin normal paternleri yerleştirilerek hareketlere dair motor hafızanın geliştirilmesine katkıda bulunulabilir.
- Gövde kontrolünün artırılmasına yönelik egzersiz programlarında egzersiz topları ve hareketli platformlar kullanılarak sağlanacak pertürbasyonlar ile OBPP’li bebeklerde proprioseptif girdi ve vestibular sistem uyarımı artırılmalıdır.
- Postüral egzersizlerin ayna karşısında yaptırılması ile vücut farkındalığı ve uzaysal oryantasyon gelişimine katkı sağlanmalıdır.
- Postüral kontrol üzerinde görsel, vestibular ve somatosensoriyal duyuların etkisi dikkate alınarak OBPP’li çocuklarda duyu eğitimleri de tedaviye dahil edilmeli ve doğumdan itibaren verilecek uygun duyuşal girdilerle OBPP’li bebeklerde duyuşal öğrenme ve nöral plastisite süreçleri devreye sokulmalıdır. Verilecek duyuşal eğitim, hafif dokunma duyuşundan derin basınç ve propriosepsiyon dokularına kadar geniş bir yelpazede yapılmalı ve duyu bütünleme ilkelerine göre düzenlenmelidir.
- Normal gelişim gösteren bebeklerde postüral kontrol gelişimi için gerekli olan problem çözme becerilerinin ve praksisin OBPP’li bebeklerde gelişmesi için duyu motor entegrasyon sağlanarak hareketlere dair motor hafızanın geliştiği yaşamın ilk aylarında OBPP’li bebekler hareketsiz ve uyaransız bırakılmamalı ve görsel, işitsel ve proprioseptif uyaranlarla yoğun bir şekilde desteklenmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. Ra S. Structure and function of the neurologic system. Pathophysiology: The Biologic Basis for Disease in Adults and Children. 2010;442-80.
2. Leblebicioğlu G. Brakial plexus yaralanmaları. Türk Nöroşirurji dergisi. 2005;15:227-49.
3. Mollberg M. Obstetric Brachial Plexus Palsy: a prospective study on risk factors related to manual assistance during the second stage of labor. Acta Obstet Gynecol Scand .2007;86(2):198-204
4. Hale HB, Bae DS, Waters PM. Current concepts in the management of brachial plexus birth palsy. J Hand Surg Am. 2010;35(2):322-31.
5. Alfonso DT. Causes of neonatal brachial plexus palsy. Bull NYU Hosp Jt Dis. 2011;69(1):11-6.
6. Dunn DW EW. Brachial plexus palsy: Intrauterine onset. Pediat Neurol 1985;367-9.
7. A. G. . Obstetrical brachial plexus palsy. The hand Philadelphia. 1993:475-601.
8. Jennett RJ, Tarby TJ, Kreinick CJ. Brachial plexus palsy: an old problem revisited. Am J Obstet Gynecol. 1992;166(6 Pt 1):1673-6; discussion 6-7.
9. O'Berry P, Brown M, Phillips L, Evans SH. Obstetrical Brachial Plexus Palsy. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2017;47(7):151-5.
10. Johnson EO, Troupis T, Michalinos A, Dimovelis J, Soucacos PN. Obstetrical brachial plexus palsy: Lessons in functional neuroanatomy. Injury. 2013;44(3):293-8.
11. Sakellariou VI, Badilas NK, Mazis GA, Stavropoulos NA, Kotoulas HK, Kyriakopoulos S, et al. Brachial plexus injuries in adults: evaluation and diagnostic approach. ISRN Orthop. 2014;2014:726103.
12. Zafeiriou DI, Psychogiou K. Obstetrical Brachial Plexus Palsy. Pediatric Neurology. 2008;38(4):235-42.
13. Wolf H, Hoeksma AF, Oei SL, Bleker OP. Obstetric brachial plexus injury: risk factors related to recovery. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2000;88(2):133-8.
14. Suarez-Easton S, Zafran N, Garimi G, Nachum Z, Salim R. Are there modifiable risk factors that may predict the occurrence of brachial plexus injury? Journal Of Perinatology. 2014;35:349.
15. Suarez-Easton S, Zafran N, Garimi G, Hasanein J, Edelstein S, Salim R. Risk factors for persistent disability in children with obstetric brachial plexus palsy. J Perinatol. 2017;37(2):168-71.
16. Abid A. Brachial plexus birth palsy: Management during the first year of life. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2016;102(1, Supplement):S125-S32.

17. Yüçetürk A : Brakiyal Pleksus Yaralanmaları ve Cerrahi Tedavisi. Bölüm 1.Sanem Matbaacılık, Ankara.1994.
18. Yüçetürk A.. EMG problems in the preoperative evaluation of obstetrical brachial plexus. Turkish J Hand and Microsurgery.1996. 4:21-4
19. Walle T, Hartikainen-Sorri AL. Obstetric shoulder injury. Associated risk factors, prediction and prognosis. Acta Obstet Gynecol Scand. 1993;72(6):450-4.
20. Benjamin B, Khan MR. Pattern of external birth trauma in southwestern Saudi Arabia. J Trauma. 1993;35(5):737-41.
21. Iffy L, Varadi V, Jakobovits A. Common intrapartum denominators of shoulder dystocia related birth injuries. Zentralbl Gynakol. 1994;116(1):33-7.
22. Laurent JP, Lee RT. Topical Review: Birth-Related Upper Brachial Plexus Injuries in Infants: Operative and Nonoperative Approaches. Journal of Child Neurology. 1994;9(2):111-7.
23. Al-Qattan MM, Al-Kharfy TM. Obstetric brachial plexus injury in subsequent deliveries. Ann Plast Surg. 1996;37(5):545-8.
24. Lieber RL. Skeletal muscle adaptation to decreased use. Skeletal muscle structure, function and plasticity. Physiological Basis of Rehabilitation. 2010:183-228.
25. Shenaq SM, Berzin E, Lee R, Laurent JP, Nath R, Nelson MR. Brachial plexus birth injuries and current management. Clin Plast Surg. 1998;25(4):527-36.
26. Bae DS, Ferretti M, Waters PM. Upper extremity size differences in brachial plexus birth palsy. Hand (N Y). 2008;3(4):297-303.
27. Ridgway E, Valicenti-McDermott M, Kornhaber L, Kathirithamby DR, Wieder H. Effects from birth brachial plexus injury and postural control. J Pediatr. 2013;162(5):1065-7.
28. Ismaeel M, El-Saeed T, Hafez E. Spinal Deviations in relation to Arm Functions in Obstetrical Brachial Plexus Injuries.Life Science Journal 2014; 11(12)
29. Kirjavainen MO, Remes VM, Peltonen J, Helenius IJ, Rautakorpi SM, Vahasarja VJ, et al. Permanent brachial plexus birth palsy does not impair the development and function of the spine and lower limbs. J Pediatr Orthop B. 2009;18(6):283-8.
30. Partridge C, Edwards S. Obstetric brachial plexus palsy: increasing disability and exacerbation of symptoms with age. Physiother Res Int. 2004;9(4):157-63.
31. Nikolaou S, Peterson E, Kim A, Wylie C, Cornwall R. Impaired growth of denervated muscle contributes to contracture formation following neonatal brachial plexus injury. J Bone Joint Surg Am. 2011;93(5):461-70.

32. Bellows D, Bucevska M, Verchere C. Coordination and Balance in Children with Birth-Related Brachial Plexus Injury: A Preliminary Study. *Physiotherapy Canada*. 2015;67(2):105-12.
33. Mirovsky Y, Blankstein A, Shlamkovitch N. Postural control in patients with severe idiopathic scoliosis: a prospective study. *J Pediatr Orthop B*. 2006;15(3):168-71.
34. Otman S, Demirel, H., Sade, A. . Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 2.baskı: 1998; 11-35.
35. Uzun N. OBPP'li çocuklarda denge yanıtının değerlendirilmesi [yüksek lisans tezi],İstanbul: Marmara Üniversitesi;2015.
36. Bayot ML, Elzeftawy E. Anatomy, Upper Limb, Brachial Plexus: StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2018 2018.
37. Netter FH. Atlas of Human Anatomy. United Kingdom: Elsevier Inc.; 2006.
38. Leinberry CF, Wehbé MAJHc. Brachial plexus anatomy. 2004;20(1):1-5.
39. Boome RS.. Practical anatomy, clinical assessment, and surgical exposure.In:RS Boome, ed. The Brachial Plexus.NY: Churchill Livingstone 1997;14: 9-15.
40. Al-Qattan M, Clarke H, Curtis CJJHs. Klumpke's birth palsy: does it really exist? 1995;20(1):19-23.
41. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain*. 1951;74(4):491-516.
42. Yang LJS. Neonatal brachial plexus palsy—Management and prognostic factors. *Seminars in Perinatology*. 2014;38(4):222-34.
43. Lundborg G. Preface,In:Dahlin LB,editor. Current Treatment of Nerve Injuries and Disorders. Zürich: Palme Publications; 2013.
44. Navarro X, Vivo M, Valero-Cabre A. Neural plasticity after peripheral nerve injury and regeneration. *Prog Neurobiol*. 2007;82(4):163-201.
45. Coroneos CJ, Maizlin ZV, DeMatteo C, Gjertsen D, Bain JR. "Popeye muscle" morphology in OBPI elbow flexion contracture. *J Plast Surg Hand Surg*. 2015;49(6):327-32.
46. Einarsson F, Hultgren T, Ljung BO, Runesson E, Friden J. Subscapularis muscle mechanics in children with obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg Eur Vol*. 2008;33(4):507-12.
47. Hultgren T, Einarsson F, Runesson E, Hemlin C, Friden J, Ljung BO. Structural characteristics of the subscapularis muscle in children with medial rotation contracture of the shoulder after obstetric brachial plexus injury. *J Hand Surg Eur Vol*. 2010;35(1):23-8.
48. Waters PM, Smith GR, Jaramillo D. Glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80(5):668-77.
49. Kon DS, Darakjian AB, Pearl ML, Kosco AE. Glenohumeral deformity in children with internal rotation contractures secondary to brachial plexus birth

- palsy: intraoperative arthrographic classification. *Radiology*. 2004;231(3):791-5.
50. Gargiulo P, Kern H, Carraro U, Ingvarsson P, Knutsdottir S, Gudmundsdottir V, et al. Quantitative color three-dimensional computer tomography imaging of human long-term denervated muscle. *Neurol Res*. 2010;32(1):13-9.
 51. Dulor JP, Cambon B, Vigneron P, Reyne Y, Nougues J, Casteilla L, et al. Expression of specific white adipose tissue genes in denervation-induced skeletal muscle fatty degeneration. *FEBS Lett*. 1998;439(1-2):89-92.
 52. Fırat T, Leblebicioğlu G. Changes at the Target Level after Nerve Injuries and Disorders. In: Dahlin LB, editor. *Current Treatment of Nerve Injuries and Disorders*. Zürich: Palme Publications; 2013.
 53. Midrio M. The denervated muscle: facts and hypotheses. A historical review. *Eur J Appl Physiol*. 2006;98(1):1-21.
 54. Sunderland S. *Nerve Injuries and their Repair. A Critical Reappraisal*. 1991.
 55. Delioğlu K. Obstetrik brakial pleksus paralizisi olan çocuklarda kasların viskoelastik özellikleri ile motor fonksiyonları arasındaki ilişkinin araştırılması [Yüksek Lisans]. ANKARA: Hacettepe Üniversitesi; 2015.
 56. Tapia Juan C, Wylie John D, Kasthuri N, Hayworth Kenneth J, Schalek R, Berger Daniel R, et al. Pervasive Synaptic Branch Removal in the Mammalian Neuromuscular System at Birth. *Neuron*. 2012;74(5):816-29.
 57. Delioğlu K. Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi. Karaduman A, Yılmaz Tunca Ö, editörler. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. Ankara: HİPOKRAT KİTABEVİ & PELİKAN KİTABEVİ; 2016.
 58. Al-Zahrani S. Combined Sever's release of the shoulder and osteotomy of the humerus for Erb's palsy. *J Hand Surg Br*. 1997;22(5):591-3.
 59. Dodds SD, Wolfe SW. Perinatal brachial plexus palsy. 2000;12(1):40-7.
 60. Dogliotti AA. Current concepts in perinatal brachial plexus palsy. Part 2: late phase. Shoulder deformities. *Arch Argent Pediatr*. 2011;109(5):429-36.
 61. Sheffler LC, Lattanza L, Hagar Y, Bagley A, James MA. The prevalence, rate of progression, and treatment of elbow flexion contracture in children with brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(5):403-9.
 62. Hoeksma AF, Ter Steeg AM, Dijkstra P, Nelissen RG, Beelen A, de Jong BA. Shoulder contracture and osseous deformity in obstetrical brachial plexus injuries. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-a(2):316-22.
 63. Yam A, Fullilove S, Sinisi M, Fox M. The supination deformity and associated deformities of the upper limb in severe birth lesions of the brachial plexus. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(4):511-6.
 64. Sibinski M, Sherlock DA, Hems TE, Sharma H. Forearm rotational profile in obstetric brachial plexus injury. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16(6):784-7.
 65. Terzis JK, Kokkalis ZT. Bone discrepancy as a powerful indicator for early surgery in obstetric brachial plexus palsy. *Hand (N Y)*. 2010;5(4):386-96.

66. Firat T, Ayhan C, Iscan YY, Kirdi N, Leblebicioglu G. Measurement of Transepidermal Water Loss and Skin Moisture in Peripheral Nerve Lesions: A Pilot Study. *Journal of Hand Therapy*. 2010;23(4):e9-e10.
67. Sunderland S. Changes in denervated skin and subcutaneous tissues. Trophic changes. *Nerve Injuries and Their Repair A Critical Appraisal* 1991;263:72.
68. Chiang HY, Huang IT, Chen WP, Chien HF, Shun CT, Chang YC, et al. Regional difference in epidermal thinning after skin denervation. *Exp Neurol*. 1998;154(1):137-45.
69. Dobbing J, Sands J. Quantitative growth and development of human brain. *Arch Dis Child*. 1973;48(10):757-67.
70. Taylor KS, Anastakis DJ, Davis KD. Cutting your nerve changes your brain. *Brain*. 2009;132(Pt 11):3122-33.
71. Liu B, Li T, Tang WJ, Zhang JH, Sun HP, Xu WD, et al. Changes of inter-hemispheric functional connectivity between motor cortices after brachial plexuses injury: a resting-state fMRI study. *Neuroscience*. 2013;243:33-9.
72. Lundborg G. Nerve injury and repair – a challenge to the plastic brain. 2003;8(4):209-26.
73. Chemnitz A, Bjorkman A, Dahlin LB, Rosen B. Functional outcome thirty years after median and ulnar nerve repair in childhood and adolescence. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(4):329-37.
74. Chemnitz A, Weibull A, Rosen B, Andersson G, Dahlin LB, Bjorkman A. Normalized activation in the somatosensory cortex 30 years following nerve repair in children: an fMRI study. *Eur J Neurosci*. 2015;42(4):2022-7.
75. Eysel UT. Adult Cortical Plasticity. In: Squire LR, editor. *Encyclopedia of Neuroscience*. Oxford: Academic Press; 2009. p. 141-7.
76. Lo FS, Erzurumlu RS. Neonatal sensory nerve injury-induced synaptic plasticity in the trigeminal principal sensory nucleus. *Exp Neurol*. 2016;275 Pt 2:245-52.
77. Kislay K, Devi BI, Bhat DI, Shukla DP, Gupta AK, Panda R. Novel Findings in Obstetric Brachial Plexus Palsy: A Study of Corpus Callosum Volumetry and Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging of Sensorimotor Network. *Neurosurgery*. 2018;83(5):905-14.
78. Hofer S, Frahm J. Topography of the human corpus callosum revisited—Comprehensive fiber tractography using diffusion tensor magnetic resonance imaging. *NeuroImage*. 2006;32(3):989-94.
79. Chimelli L, Scaravilli F. Secondary transneuronal degeneration: cortical changes induced by peripheral nerve section in neonatal rats. *Neurosci Lett*. 1985;57(1):57-63.
80. Bjorkman A, Weibull A, Svensson H, Dahlin L. Cerebral Reorganization in Patients with Brachial Plexus Birth Injury and Residual Shoulder Problems. *Front Neurol*. 2016;7:240.

81. Simon NG, Franz CK, Gupta N, Alden T, Kliot M. Central Adaptation following Brachial Plexus Injury. *World Neurosurg.* 2016;85:325-32.
82. Rasmussen T, Penfield W. The human sensorimotor cortex as studied by electrical stimulation. *Fed Proc.* 1947;6(1 Pt 2):184.
83. Merzenich MM, Kaas JH, Wall J, Nelson RJ, Sur M, Felleman D. Topographic reorganization of somatosensory cortical areas 3b and 1 in adult monkeys following restricted deafferentation. *Neuroscience.* 1983;8(1):33-55.
84. L.Florence S, Neeraj J, Kaas JH. Plasticity of Somatosensory Cortex in Primates. *Seminars in Neuroscience.* 1997;9:3-12.
85. Merzenich MM, Kaas JH, Wall JT, Sur M, Nelson RJ, Felleman DJ. Progression of change following median nerve section in the cortical representation of the hand in areas 3b and 1 in adult owl and squirrel monkeys. *Neuroscience.* 1983;10(3):639-65.
86. Calford MB, Tweedale R. Acute changes in cutaneous receptive fields in primary somatosensory cortex after digit denervation in adult flying fox. *J Neurophysiol.* 1991;65(2):178-87.
87. Stent GS. A physiological mechanism for Hebb's postulate of learning. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1973;70(4):997-1001.
88. Garraghty PE, Muja N. NMDA receptors and plasticity in adult primate somatosensory cortex. *J Comp Neurol.* 1996;367(2):319-26.
89. Anguelova GV, Malessy MJ, Buitenhuis SM, van Zwet EW, van Dijk JG. Impaired Automatic Arm Movements in Obstetric Brachial Plexus Palsy Suggest a Central Disorder. *J Child Neurol.* 2016.
90. Brown T, Cupido C, Scarfone H, Pape K, Galea V, McComas A. Developmental apraxia arising from neonatal brachial plexus palsy. *Neurology.* 2000;55(1):24-30.
91. Willingham DB. A neuropsychological theory of motor skill learning. *Psychol Rev.* 1998;105(3):558-84.
92. Saradjian AH. Sensory modulation of movement, posture and locomotion. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology.* 2015;45(4):255-67.
93. Scarfone H, McComas AJ, Pape K, Newberry R. Denervation and reinnervation in congenital brachial palsy. *Muscle Nerve.* 1999;22(5):600-7.
94. Vredevelde JW, Blaauw G, Slooff BA, Richards R, Rozeman SC. The findings in paediatric obstetric brachial palsy differ from those in older patients: a suggested explanation. *Developmental medicine and child neurology.* 2000;42(3):158-61.
95. Hesselmanns LF, Jennekens FG, Van den Oord CJ, Veldman H, Vincent A. Development of innervation of skeletal muscle fibers in man: relation to acetylcholine receptors. *Anat Rec.* 1993;236(3):553-62.
96. Colon AJ, Vredevelde JW, Blaauw G. Motor evoked potentials after transcranial magnetic stimulation support hypothesis of coexisting central mechanism in obstetric brachial palsy. *J Clin Neurophysiol.* 2007;24(1):48-51.

97. Zalis OS, Zalis AW, Barron KD, Oester YT. Motor patterning following transitory sensory-motor deprivations. *Arch Neurol*. 1965;13(5):487-94.
98. Dewey D. What is developmental dyspraxia? *Brain Cogn*. 1995;29(3):254-74.
99. Feng JT, Liu HQ, Xu JG, Gu YD, Shen YD. Differences in Brain Adaptive Functional Reorganization in Right and Left Total Brachial Plexus Injury Patients. *World Neurosurg*. 2015;84(3):702-8.
100. Chen R, Cohen LG, Hallett M. Nervous system reorganization following injury. *Neuroscience*. 2002;111(4):761-73.
101. Kaas JH, Florence SL, Jain N. Subcortical contributions to massive cortical reorganizations. *Neuron*. 1999;22(4):657-60.
102. Tuna Z. Obstetrik brakiyal pleksus yaralanmalı hastalarda kortikal değişikliklerin incelenmesi [Doktora Tezi]. Ankara : Gazi Üniversitesi; 2017.
103. Shumway-Cook A, woollacott MH. *Motor Control Translating Research into Clinical Practice* Philadelphia: Wolters Kluwer-Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
104. Hadders-Algra M. The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Developmental medicine and child neurology*. 2000;42(10):707-15.
105. Hadders-Algra M, Carlberg EB. *Postural Control: A Key Issue in Developmental Disorders*: Wiley; 2008.
106. Hedberg A, Carlberg EB, Forssberg H, Hadders-Algra M. Development of postural adjustments in sitting position during the first half year of life. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(5):312-20.
107. de Graaf-Peters VB, Bakker H, van Eykern LA, Otten B, Hadders-Algra M. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematical study. *Exp Brain Res*. 2007;181(4):647-56.
108. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35 Suppl 2:ii7-ii11.
109. Özal C. Serebral palsili olguların postüral kontrol ve reaksiyonlarının değerlendirilmesi [Yüksek Lisans]. Ankara : Hacettepe Üniversitesi; 2012.
110. Woollacott MH, Shumway-Cook A. *Development of posture and gait across the life span* Columbia: University of South Carolina Press 1989.
111. Brogren E, Hadders-Algra M, Forssberg H. Postural control in sitting children with cerebral palsy. *Neurosci Biobehav Rev*. 1998;22(4):591-6.
112. Woollacott M, Debu B, Mowatt M. Neuromuscular control of posture in the infant and child: is vision dominant? *Journal of motor behavior*. 1987;19(2):167-86.
113. Campbell S. *The child's development of functional movement*. . Physical therapy for children. 3rd ed. St. Louis: Saunders Elsevier; ; 2006. p. 665-79.

114. Brogren E, Hadders-Algra M, Forssberg H. Postural control in sitting children with cerebral palsy. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 1998;22(4):591-6.
115. Kyvelidou A, Harbourne RT, Willett SL, Stergiou N. Sitting postural control in infants with typical development, motor delay, or cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25(1):46-51.
116. Van der Heide JC, Hadders-Algra M. Postural muscle dyscoordination in children with cerebral palsy. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):197-203; discussion 63-72.
117. Hadders-Algra M, Van der Fits I, Stremmelaar E, Touwen B. Development of postural adjustments during reaching in infants with CP. *Developmental medicine and child neurology*. 1999;41:766-76.
118. Harbourne RT, Stergiou N. Nonlinear analysis of the development of sitting postural control. *Dev Psychobiol*. 2003;42(4):368-77.
119. Bobath K, Bobath B. The Facilitation Of Normal Postural Reactions and Movements in the Treatment Of Cerebral Palsy. *Physiotherapy*. 1964;50:246-62.
120. Case-Smith J, Fisher AG, Bauer D. An analysis of the relationship between proximal and distal motor control. *Am J Occup Ther*. 1989;43(10):657-62.
121. Claudine Amiel-Tison AG. *Neurological Assessment During the First Year of Life:England*. Oxford University Press; 1986.
122. Rochat P. Self-sitting and reaching in 5- to 8-month-old infants: the impact of posture and its development on early eye-hand coordination. *Journal of motor behavior*. 1992;24(2):210-20.
123. Corbetta D, Bojczyk KE. Infants return to two-handed reaching when they are learning to walk. *Journal of motor behavior*. 2002;34(1):83-95.
124. Kamm K, Thelen E, Jensen JL. A dynamical systems approach to motor development. *Physical therapy*. 1990;70(12):763-75.
125. Harbourne R, Kamm K. Upper extremity function: What's posture got to do with it? *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*. 2015;28(2):106-12; quiz 13.
126. Stockmeyer SA. An interpretation of the approach of Rood to the treatment of neuromuscular dysfunction. *American journal of physical medicine*. 1967;46(1):900-61.
127. Al-Qattan MM, El-Sayed AAF, Al-Zahrani AY, Al-Mutairi SA, Al-Harbi MS, Al-Mutairi AM, et al. Narakas classification of obstetric brachial plexus palsy revisited. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2009;34(6):788-91.
128. Clarke HM, Curtis CG. An approach to obstetrical brachial plexus injuries. *Hand Clin*. 1995;11(4):563-80; discussion 80-1.
129. Curtis C, Stephens D, Clarke HM, Andrews D. The active movement scale: an evaluative tool for infants with obstetrical brachial plexus palsy. *J Hand Surg Am*. 2002;27(3):470-8.

130. Gilbert A, Tassin JL. Surgical repair of the brachial plexus in obstetric paralysis. *Chirurgie; memoires de l'Academie de chirurgie*. 1984;110(1):70-5.
131. Abzug JM, Kozin SH. Evaluation and management of brachial plexus birth palsy. *Orthop Clin North Am*. 2014;45(2):225-32.
132. DeMatteo C, Law, M., Russell, D., Pollock, N., Rosenbaum, P., Walter, S. QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test. 1992.
133. Duff SV, DeMatteo C. Clinical assessment of the infant and child following perinatal brachial plexus injury. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*. 2015;28(2):126-33; quiz 34.
134. Acar G. Hemiparezili Çocuklarda Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi ile Nörogelişimsel Tedavinin Üst Ekstremité Kullanımı Üzerine Etkinliğinin Karşılaştırılması [Doktora Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi 2011.
135. Seyhan K. Serebral Palsili Çocuklarda Farklı Oturma Pozisyonlarının Üst Ekstremité Motor Fonksiyonlarına Etkisinin Arştırılması [Yüksek Lisans]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi 2015.
136. Wickstrom J, Stergiou N, Kyvelidou A. Reliability of center of pressure measures for assessing the development of sitting postural control through the stages of sitting. *Gait Posture*. 2017;56:8-13.
137. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP, et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Physical therapy*. 2000;80(10):974-85.
138. Lundkvist Josenby A, Jarnlo GB, Gummesson C, Nordmark E. Longitudinal construct validity of the GMFM-88 total score and goal total score and the GMFM-66 score in a 5-year follow-up study. *Physical therapy*. 2009;89(4):342-50.
139. El O, Baydar M, Berk H, Peker O, Kosay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disabil Rehabil*. 2012;34(12):1030-3.
140. Giray E, Karadag-Saygi E, Ozsoy T, Gungor S, Kayhan O. The effects of vest type dynamic elastomeric fabric orthosis on sitting balance and gross manual dexterity in children with cerebral palsy: a single-blinded randomised controlled study. *Disabil Rehabil*. 2018:1-9.
141. Myhr U, von Wendt L. Improvement of functional sitting position for children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 1991;33(3):246-56.
142. Sahinoglu D, Coskun G, Bek N. Effects of different seating equipment on postural control and upper extremity function in children with cerebral palsy. *Prosthet Orthot Int*. 2017;41(1):85-94.
143. Matusiak-Wieczorek E, Malachowska-Sobieska M, Synder M. Influence of Hippotherapy on Body Balance in the Sitting Position Among Children with Cerebral Palsy. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2016;18(2):165-75.

144. Acaröz S. Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi Olan Çocuklarda Omurga Değerlendirmesi [Yüksek Lisans]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2011.
145. Pavão SL, dos Santos AN, Woollacott MH, Rocha NACF. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Research in developmental disabilities*. 2013;34(5):1367-75.
146. Peeters LHC, de Groot IJM, Geurts ACH. Trunk involvement in performing upper extremity activities while seated in neurological patients with a flaccid trunk - A review. *Gait Posture*. 2018;62:46-55.
147. Cetisli Korkmaz N, Can Akman T, Kilavuz Oren G, Bir LS. Trunk control: The essence for upper limb functionality in patients with multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2018;24:101-6.
148. Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, Woollacott MH. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. *Frontiers in human neuroscience*. 2015;9:94.
149. Kim DH, An DH, Yoo WG. The relationship between trunk control and upper limb function in children with cerebral palsy. *Technology and health care : official journal of the European Society for Engineering and Medicine*. 2018;26(3):421-7.
150. Yildiz A, Yildiz R, Elbasan B. Trunk Control in Children with Cerebral Palsy and its Association with Upper Extremity Functions. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. 2018;30(5):669-76.
151. Ju YH, You JY, Cherng RJ. Effect of task constraint on reaching performance in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*. 2010;31(5):1076-82.
152. Van der Heide JC, Fock JM, Otten B, Stremmelaar E, Hadders-Algra M. Kinematic characteristics of postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Pediatric research*. 2005;58(3):586-93.
153. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, Verheyden G, Klingels K, Monbaliu E, et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*. 2013;34(1):327-34.
154. Bellew M, Kay SP, Webb F, Ward A. Developmental and behavioural outcome in obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg Br*. 2000;25(1):49-51.
155. Buitenhuis S, van Wijlen-Hempel RS, Pondaag W, Malessy MJ. Obstetric brachial plexus lesions and central developmental disability. *Early human development*. 2012;88(9):731-4.
156. Kahraman A. Anormal Hareket Paterni Gösteren Riskli Bebeklerin Prospektif Analizi [Yüksek Lisans]. ANKARA: Hacettepe Üniversitesi; 2014.
157. Kahraman A. Periferik veya Santral Etkilenimi Olan Bebeklerde " Fidgety " Hareketlerin Analizi [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2018.

158. Cho YR, Jones SR, Pawela CP, Li R, Kao DS, Schulte ML, et al. Cortical brain mapping of peripheral nerves using functional magnetic resonance imaging in a rodent model. *J Reconstr Microsurg*. 2008;24(8):551-7.
159. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(6):477-82.
160. Hadders-Algra M, Brogren E, Forssberg H. Training affects the development of postural adjustments in sitting infants. *The Journal of physiology*. 1996;493 (Pt 1):289-98.
161. Spaargaren E, Ahmed J, van Ouwerkerk WJ, de Groot V, Beckerman H. Aspects of activities and participation of 7-8 year-old children with an obstetric brachial plexus injury. *Eur J Paediatr Neurol*. 2011;15(4):345-52.
162. Strombeck C, Fernell E. Aspects of activities and participation in daily life related to body structure and function in adolescents with obstetrical brachial plexus palsy: a descriptive follow-up study. *Acta Paediatr*. 2003;92(6):740-6.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni.



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16909557 - 119

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 16 OCAK 2018 SALI
Toplantı No : 2018/02
Proje No : GO 17/923 (Değerlendirme Tarihi: 05.12.2017)
Karar No : GO 17/923- 05

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Tüzün FIRAT' ın sorumlu araştırmacı olduğu, Uz. Fzt. Kıvanç DELİOĞLU ile birlikte çalışacakları ve Fzt. Gülay ÇELİK' in yüksek lisans tezi olan, GO 17/923 kayıt numaralı, "**Obstetrik Brakial Pleksus Paralizili Çocuklarda Oturma Dengesinin Değerlendirilmesi ve Üst Ekstremité Fonksiyonları ile İlişkisinin Araştırılması**" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Prof. Dr. Nurtan AKARSU (Başkan) | İZİMLİ | 10. Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) | 11. Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye) | |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SAKA (Üye) | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) | |
| 4. Prof. Dr. Necdet S. GÜBAM (Üye) | İZİMLİ | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) | |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) | |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye) | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye) | |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye) | 17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGEL (Üye) | |
| İZİMLİ | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) | |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | | |

EK-2. Aydınlatılmış Onan Formu.

**OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PARALİZİLİ ÇOCUKLARDA
OTURMA DENGESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İSİMLİ ÇALIŞMA İÇİN
EBEVEYN AYDINLATILMIŞ (BİLGİLENDİRİLMİŞ) ONAM FORMU**

Fizyoterapistin Açıklaması:

Sayın Anne/Baba

Doğuştan kol felci olan çocuklarda oturma dengesinin değerlendirilmesi ve oturma dengesinin kol fonksiyonları ile ilişkisinin belirlenmesi amacıyla klinik ve bilimsel bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi: ‘Obstetrik Brakyial Pleksus Paralizili Çocuklarda Oturma Dengesinin Değerlendirilmesi ve Üst Ekstremitte Fonksiyonları ile İlişkisinin Araştırılmasıdır.

Araştırmanın başarısı için çocuğunuzun, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü El Cerrahisi Ünitesinde gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya katılımı, önemli olacaktır. Sizin çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya çocuğunuzu dahil edip etmemekte serbestsiniz. Çalışmaya katılmayı kabul etmediğinizde size karşı herhangi bir olumsuz tavır sergilenmeyecek, takip ve tedavileriniz olması gerektiği gibi devam edecektir. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında gerekçe beyan etmeksizin onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasını isterseniz formu imzalayınız.

Eğer araştırmaya çocuğunuzun katılmasını kabul ederseniz çocuğunuz, Fzt. Gülay ÇELİK ve Fzt. Tüzün FIRAT tarafından gözlem esasına dayalı olarak değerlendirilecektir. Değerlendirmeler terapistiniz tarafından size ayrılacak tedavi süresinden bağımsız bir zaman diliminde ve tedavi için üniteye geldiğiniz gün içerisinde yapılacak olup araştırma için ekstra bir gün üniteye gelmeniz istenmeyecektir. Değerlendirmeler için 30-45 dakika ayırmanız yeterlidir. Dolayısıyla çocuğunuzun araştırmaya katılımı sizin için fazladan bir zaman ve iş gücü kaybına neden olmayacaktır. Ek olarak, tespit edilecek herhangi bir problem için de, görüş ve önerilerde bulunulacaktır.

Değerlendirme işlemi sırasında çocuğunuzun sağlığı için risk oluşturacak herhangi bir müdahale söz konusu değildir. Bu nedenle endişe duymanıza gerek yoktur. Değerlendirme formları sizin yanınızda ve sizden de alınacak bilgiler eşliğinde, Fzt. Gülay ÇELİK ve Fzt. Tüzün Fırat tarafından doldurulacaktır. Bu kayıtlar ileride tekrar incelenecektir. Bu kayıtlar sizin ve çocuğunuzun kimliği belirtilmeden, fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümü öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir ve çalışma için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Çocuğunuzla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Düşünülen herhangi bir risk bulunmamaktadır.

Yapılacak olan çalışmanın getireceği olası yararlar: Çalışma sonucunda elde edilen verilerle OBPP'li çocukların oturma dengeleri değerlendirilecek, yaralanma şiddeti ile oturma dengesi gelişimi arasındaki ilişki belirlenecektir. Bu sayede omuz, kol ve el fonksiyonlarını geliştirmeyi hedefleyen programlara ek olarak oturma dengesinin geliştirilmesine yönelik uygulamaların da eklenmesi için de bilimsel bir zemin oluşturulacaktır. Ayrıca, oturma dengesinin geliştirilmesinin çocuğunuzun omuz, kol ve el fonksiyonlarının da gelişmesine ve hareket kalitesinin artmasına katkı sağlaması beklenen olumlu sonuçlardır.

Anne/Baba Beyanı :

Sayın Fzt. Gülay ÇELİK ve Fzt. Tüzün FIRAT tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü El Cerrahisi Rehabilitasyonu Ünitesinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya çocuğumun “katılımcı” olarak dahil edilmesi amacıyla davet edildim. Eğer bu araştırmaya çocuğumun katılmasını kabul edersem fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ve çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine, bu araştırma sırasında büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim

ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çocuğumu çekeceğimi önceden bildirmenin uygun olacağını bilincindeyim)*

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Sadece araştırma amaçlı olarak çağrılmadığım için bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunu ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim) Araştırma sırasında değerlendirmelerle ilgili bir soru kafama takıldığında herhangi bir saatte, **Fzt Gülay ÇELİK'i ve Doç. Dr. Tüzün FIRAT'ı** arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya çocuğumun katılmasını kabul etmek zorunda değilim. Araştırmaya çocuğumun katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun “katılımcı” olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

.....kodlu

Anne/Baba

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen Fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Gülay ÇELİK

**Adres: Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
A.B.D SİHHİYE/ANKARA**

Tel: 0 312 305 13 56

İmza:

Sorumlu araştırmacı

Adı, soyadı unvanı: Doç. Dr. Tüzün FIRAT

Adres: : Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06100 Samanpazarı / Ankara

Tel: 0 312 680 13 69

İmza:

XXXXXX

EK-3. Değerlendirme Formu.

Anneye ait demografik bilgiler

ADI SOYADI:

Yaşı:

Kilo:

Doğum sayısı:

Kaçıncı doğum:

Doğum tartısı:

Doğum süresi:

Doğum şekli :

Normal:

Sezeryan:

Doğumda yardımcı araç kullanımı(vakum, forceps vb)

Gebelik öncesi VKİ:

Doğuma giderken VKİ:

Maternal kilo alımı:

Maternal diabet:

Maternal glikoz intoleransı:

Var:

Yok:

Bilinen Kadın Doğum hastalığı :

Var:

Yok:

Varsa belirtiniz:

Doğum yapılan yer ile gebelik takibi yapılan yer aynı mı:

Doğumun gerçekleştiği yer

Evde:

Devlet hastanesi:

Özel hastane:

Özel durum varsa belirtiniz:

Zor doğum öyküsü :

Bebeğe ait demografik bilgiler

HASTA KODU:

Yaşı(ay):

Etkilenen taraf:

Horner sendromu varlığı:

Doğum haftası:

Doğum ağırlığı(gr):

Doğum uzunluğu(cm):

Ek pataloji

Var:

Yok:

Ek pataloji varsa belirtiniz

Küvez ve yoğun bakım desteği aldı mı?

Evet:

Hayır:

Destek aldı ise süresi :

Prenatal , Natal , Postnatal hikaye

PRENATAL	Annenin;		
	Geçirdiği hastalıklar		
	Sigara alkol kullanımı	Var	Yok
	Kullandığı ilaçlar		
	Madde Kullanımı	Var	Yok
	Gebelikte radyasyon maruziyeti	Var	Yok
NATAL	Bebeğin Prezantasyonu (Baş /Makat Gelişi)		
	Asfiksi	Var	Yok
	Enfeksiyon	Var	Yok
	Hiperbilirubinemi (Yenidoğan Sarılığı)	Var	Yok
	Siyanoz (Morarma)	Var	Yok
	Solunum Güçlüğü	Var	Yok
POSTNATAL	Beslenme (ilk süt alımı)	Var	Yok
	Alerji	Var	Yok
	Geçirilen hastalıklar		
	Ameliyat	Var	Yok
	Kaza	Var	Yok
	Bebeğin kullandığı ilaçlar		

Risk Faktör Değerlendirmesi

Neonatal faktörler	Yüksek doğum ağırlığı(makrozomi)		
	Makat gelişi	Var	Yok
Maternal faktörler	Diabetes mellitus	Var	Yok
	Obezite	Var	Yok
	Maternal yaş (>35)		
	İlk doğum olması		
	Maternal pelvic anatomi (platypelloid pelvis ,düz pelvis)		
Doğumla ilişkili faktörler	Omuz distosisi	Var	Yok
	Doğumun ikinci aşamasının uzaması		
	Yardımcı araç kullanımı (vakum,forceps)	Var	Yok

Narakas Sınıflaması

Tip	isim	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

Oturma Gelişim Evrelerinin Sınıflaması Oturma Gelişim Evrelerinin Sınıflaması

Evre 1 Destekli oturma	Çocuk oturma pozisyonuna yerleştirilebilir yardımla desteklenebilir. Çocuk gövdesinden desteklendiği zaman başını tutabilir.
Evre 1.5 Geçiş dönemi	Çocuk destekli oturma pozisyonundan kısa bir süreliğine çıkabilir ve daha sonra destekli oturmaya geri dönebilir.
Evre 2 Değişken (variable)	Çocuk herhangi birinden yardım almadan yaklaşık 10 sn oturabilir, destek için kollarını kullanarak kendi kendini destekleyebilir. Oturma pozisyonunda yalnız bırakılamaz.
Evre 2.5 Güvenli değil	Çocuk 10 sn den daha uzun süreliğine oturabilir fakat henüz tamamen dengede değildir.
Evre 3 Bağımsız oturma	Çocuk ellerini kullanmadan uzun süre oturma pozisyonunu sürdürebilir. Henüz emekleyemez ve/veya oturma pozisyonundan çıkamaz.

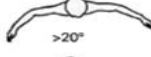
Aktif Hareket Skalasında Kasların Puanlamaları

Gözlem	Kasın puanı
Yerçekimi Elimine	
Kasılma Yok	0
Kasılma Var,Hareket Yok	1
Hareket $\leq \frac{1}{2}$ Hareket Açıklığı	2
Hareket $> \frac{1}{2}$ Hareket Açıklığı	3
Tam Hareket Açıklığı	4
Yerçekimine Karşı Hareket	
Hareket $\leq \frac{1}{2}$ Hareket Açıklığı	5
Hareket $> \frac{1}{2}$ Hareket Açıklığı	6
Tam Hareket Açıklığı	7

Aktif Hareket Skalasında Bakılacak Hareketler

OMUZ	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal rotasyon İnternal rotasyon
DİRSEK ÖNKOL	Fleksiyon Ekstansiyon Supinasyon Pronasyon
EL BİLEĞİ	Fleksiyon Ekstansiyon
PARMAKLAR	Fleksiyon Ekstansiyon

Modifiye Mallet Skorlaması

	Not Testable	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
Global Abduction	Not Testable	No function	 <30°	 30° to 90°	 >90°	Normal
Global External Rotation	Not Testable	No function	 <0°	 0° to 20°	 >20°	Normal
Hand to neck	Not Testable	No function	 Not possible	 Difficult	 Easy	Normal
Hand to spine	Not Testable	No function	 Not possible	 S1	 T12	Normal
Hand to mouth	Not Testable	No function	 Marked trumpet sign	 Partial trumpet sign	 <40° of abduction	Normal
Internal rotation	Not Testable	No function	 Cannot Touch	 Can touch with wrist flexion	 Palm on belly No wrist flexion	Normal

Fonksiyonel parametre	1	2	3	4	5
Global abduksiyon	Yok	<30°	30° - 90°	>90°	Normal
Global dış rotasyon	Yok	<0°	0° - 20°	> 20°	Normal
Eli boyuna götürülebilme	Yok	İmkansız	Zor	Kolay	Normal
Eli omurgaya götürülebilme	Yok	İmkansız	S1'e dokunabilir	T12' ye dokunabilir.	Normal
Eli ağıza götürme	Yok	Bariz borozan işareti	Kısmi borazan işareti	<40° abduksiyon	Normal
İç rotasyon	Yok	dokunamıyor	El bileği fleksiyonu ile dokunabiliyor	El bileği fleksiyonu olmadan avuç göbekte	Normal

EK-4. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

pozisyonuna geçme ☺				
32- Yerde oturma pozisyonundan sol taraftan emekleme pozisyonuna geçme ☺	☐	☐	☐	☐
33- Otururken kol desteği olmadan eksenini etrafında 90°dönme	☐	☐	☐	☐
34- Sandalye ya da taburede oturma (10sn) ☺	☐	☐	☐	☐
35- Kendi kendine alçak bir tabureye oturma ☺	☐	☐	☐	☐
36- Kendi kendine küçük bir sandalyeye oturma ☺	☐	☐	☐	☐
37- Kendi kendine yüksek bir tabureye ayaklar sarkacak şekilde oturma ☺	☐	☐	☐	☐
EMEKLEME ve DİZ ÜSTÜ (4 nokta)				
38- Karın üzerinde sürünme (>182.88cm (>6 foot))	☐	☐	☐	☐
39- Emekleme pozisyonunu koruyabilme (10sn) ☺	☐	☐	☐	☐
40- emekleme pozisyonundan oturmaya geçebilme ☺	☐	☐	☐	☐
41- Emekleme pozisyonunu alabilme ☺	☐	☐	☐	☐
42- Emekleme pozisyonunda sağ kolu uzatabilme ☺	☐	☐	☐	☐
43- Emekleme pozisyonunda sağ kolu uzatabilme ☺	☐	☐	☐	☐
44- Emekleme ya da zıplamak (>182.88 cm (>6 foot)) ☺	☐	☐	☐	☐
45- Öne doğru resiprokal emeklemek (>182.88 cm (>6 foot)) ☺	☐	☐	☐	☐
46- Merdivenleri emekleyerek çıkma (4 basamak) ☺	☐	☐	☐	☐
47- Geri geri merdivenleri emekleyerek inme (4 adım)	☐	☐	☐	☐
48- Dizüstüne gelme, kalça ekstansiyonda ☺	☐	☐	☐	☐
49- Yarım dizüstü, sağ ayak önde (10sn)	☐	☐	☐	☐
50- Yarım dizüstü, sol ayak önde (10 sn)	☐	☐	☐	☐
51- Dizüstü yürüme (10 adım) ☺	☐	☐	☐	☐
AYAHTA DURMA				
52- Mobilyadan tutarak ayağa kalkma ☺	☐	☐	☐	☐
53- Yalnız başına anlık ayakta durma (3sn) ☺	☐	☐	☐	☐
54- Bir yerden tutarak ayakta dururken, sağ ayağı kaldırma (3 sn) ☺	☐	☐	☐	☐
55- Bir yerden tutarak ayakta dururken, sol ayağı kaldırma (3 sn) ☺	☐	☐	☐	☐
56- Bağımsız olarak ayakta durma (20sn) ☺	☐	☐	☐	☐
57- Bağımsız olarak sağ bacak üzerinde ayakta durma (10sn) ☺	☐	☐	☐	☐
58- Bağımsız olarak sol bacak üzerinde ayakta durma (10sn) ☺	☐	☐	☐	☐
59- Küçük bir tabureden ayağa kalkma ☺	☐	☐	☐	☐
60- Sağ bacak önde yarım dizüstü pozisyondan kolları kullanmadan ayağa kalkma ☺	☐	☐	☐	☐
61- Sol bacak önde yarım dizüstü pozisyondan kolları kullanmadan ayağa kalkma ☺	☐	☐	☐	☐
62- Zemine doğru çömelme, kollar serbest ☺	☐	☐	☐	☐
63- Çömelmiş pozisyonda oynama ☺	☐	☐	☐	☐
64- Yerden bir obje alarak kalkma ☺	☐	☐	☐	☐
YÜRÜME				
65- 2 elini bardan tutarak sağa 5 adım yürüme ☺	☐	☐	☐	☐
66- 2 elini bardan tutarak sola 5 adım yürüme ☺	☐	☐	☐	☐
67- 2 eli bir kişi tarafından tutularak yürüme (10 adım) ☺	☐	☐	☐	☐

EK-5. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü-88

Çocuk Adı:	Tarih:			
Terapistin Adı:	0	1	2	3
SUPİN (Sırtüstü)				
1- Simetrik postür (Başı ekstremitelerle simetrik döndürür)	☐	☐	☐	☐
2- Ellerin orta hatta gelmesi ●				
3- Başı 45° kaldırma	☐	☐	☐	☐
4- Sağ kalça ve diz fleksiyonu (Tam Range)	☐	☐	☐	☐
5- Sol kalça ve diz fleksiyonu (Tam Range)	☐	☐	☐	☐
6- Sağ kolu orta hatta çapraz uzatma, oyuncaya dokunmak için kolu uzatma ●				
7- Sol kolu orta hatta çapraz uzatma, oyuncaya dokunmak için kolu uzatma ●	☐	☐	☐	☐
8- Sağ taraftan yüzükoyun pozisyona dönme	☐	☐	☐	☐
9- Sol taraftan yüzükoyun pozisyona dönme	☐	☐	☐	☐
PRON (Yüzüstü)				
10- Başı masadan kaldırma ●	☐	☐	☐	☐
11- Ağırlık eller üzerinde, baş ve göğsü masadan kaldırma				
12- Sağ önkola ağırlık verme, alt kolu tam öne uzatma	☐	☐	☐	☐
13- Sol önkola ağırlık verme, alt kolu tam öne uzatma	☐		☐	☐
14- Sağ taraftan sırtüstü pozisyona dönme	☐	☐	☐	☐
15- Sol taraftan sırtüstü pozisyona dönme				
16- Sağ yana 90° dönme	☐	☐	☐	☐
17- Sol yana 90° dönme	☐	☐	☐	☐
OTURMA				
18- Supin pozisyonunda, değerlendirmeci tarafından eller tutulur ve baş kontroluyla oturmaya geçme ●	☐	☐	☐	☐
19- Sağ yan yatış pozisyonundan oturmaya geçme,				
20- Sol yan yatış pozisyonundan oturmaya geçme,	☐	☐	☐	☐
21- Matte otururken thoraks terapist tarafından destekli başı dik pozisyona getirme (3 sn) ●	☐	☐	☐	☐
22- - Matte otururken toraks terapist tarafından destekli başı orta hatta tutma (10 sn) ●	☐	☐	☐	☐
23- Kol destekli olarak yerde oturma (3sn)				
24- Kol desteksiz olarak yerde oturma (3sn)	☐	☐	☐	☐
25- yerde otururken öne eğilip oyuncaya dokunup, kol desteksiz tekrar dikleşme ●	☐	☐	☐	☐
26- Otururken sağ tarafından arkaya doğru 45° yerleştirilmiş bir oyuncaya dokunma ●	☐	☐	☐	☐
27- Otururken sol tarafından arkaya doğru 45° yerleştirilmiş bir oyuncaya dokunma ●	☐	☐	☐	☐
28- Sağ tarafa yan oturur, kollar serbest (5sn)	☐	☐	☐	☐
29- Sol tarafa yan oturur, kollar serbest (5sn)	☐	☐	☐	☐
30- Yerde oturma pozisyonundan yüzükoyun pozisyona dönme ●	☐	☐	☐	☐
31- Yerde oturma pozisyonundan sağ taraftan emekleme				

68- Bir eli tutarak yürüme (10 adım) ●	☐	☐	☐	☐
69- Yalnız başına yürüme (10 adım) ●	☐	☐	☐	☐
70- Yürürken durur, 180° geri döner ●	☐	☐	☐	☐
71- Arkaya doğru geri geri yürüme (10 adım) ●	☐	☐	☐	☐
72- Büyük bir objeyi iki elle taşıyarak yürüme ●	☐	☐	☐	☐
73- Paralel çizgiler arasında yürüme (20.32cm (8 inch) mesafeli) (10 adım) ●	☐	☐	☐	☐
74- Düz bir çizgide yürümek (10 adım) ●	☐	☐	☐	☐
75- Sağ diz düz, sol ayakla öne adım alma ●	☐	☐	☐	☐
76- Sol diz düz, sağ ayakla öne adım alma ●	☐	☐	☐	☐
77- Koşma (4.5 m), durup geri dönme ●	☐	☐	☐	☐
78- Sağ ayağı ile topa vurma ●	☐	☐	☐	☐
79- Sol ayağı ile topa vurma ●	☐	☐	☐	☐
80- Her iki ayakla yukarı sıçrama (30.48 cm (12 inch)) ●	☐	☐	☐	☐
81- Her iki ayakla öne sıçrama (>30.48 cm (>12 inch)) ●	☐	☐	☐	☐
82- Sağ ayağı üzerinde bağımsız olarak sıçramak (10 kez) (60cm) ●	☐	☐	☐	☐
83- Sol ayağı üzerinde bağımsız olarak sıçramak (10 kez) (60cm) ●	☐	☐	☐	☐
MERDİVEN ÇIKMA				
84- Barı tutarak 4 basamak merdiven çıkma, alternate olarak ●	☐	☐	☐	☐
85- Barı tutarak 4 basamak merdiven inme, alternate olarak ●	☐	☐	☐	☐
86- Kollar serbest, tutmadan merdiven çıkma (4 adım), alternate olarak ●	☐	☐	☐	☐
87- Kollar serbest, tutmadan merdiven inme (4 adım), alternate olarak ●	☐	☐	☐	☐
88- 15.24 cm (6 inch) bir basamağa her iki ayakla sıçrama ●	☐	☐	☐	☐

BÖLÜM B

Destekler

Rollator/Pusher
Walker
H çerçeveli koltuk değneği
Koltuk değneği
Quadripod
Baston
Hiçbirşey

Ortezler

Kalça kontrolü
Diz kontrolü
Ayak bileği/ ayak kontrol
Ayak kontrolü
Ayakkabı
Diğer
Hiçbirşey

Puanlama:

0= Başlatamaz
1= Bağımsız olarak başlatır
2= Kısmen tamamlar
3= Bağımsız olarak tamamlar

EK-6. QUEST

QUEST: ÜST EKSTREMİTENİN BECERİ KALİTESİ TESTİ

Q U E S T

QUALITY OF UPPER EXTREMITY SKILLS TEST

ÜST EKSTREMİTENİN BECERİ KALİTESİ TESTİ

Adı Soyadı : _____ . Tarih : _____ . Saat : ____.

Yıl/Ay/Gün

Değerlendiren : _____ . Yaş : _____ . _____ . Ay

Test Koşulları : _____.

Oda : _____.

Oturma Yeri : _____.

Masa : _____.

Ortez (Splint , Atro) : _____.

Diğer Koşullar (Anne – Baba) : _____.

TOPLAM PUAN

A: BAĞIMSIZ HAREKETLER

B: YAKALAMA

C: AĞIRLIK BİNDİRME

D: KORUYUCU EKSTANSİYON

HER TESTİN PUAN TOPLAMI

TOTAL PUAN = _____.

SEÇİLEN TESTİN TOPLAMI

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER

EL BİLEĞİ

Başlangıç Pozisyonu:

Sandalyede Otururken

Önkol masada olabilir.

“ EL BİLEĞİ “

PUAN

KRİTER

1. Ekstansiyon



L		R	
half <range	half ≥range	half <range	half ≥range
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐

Dirsek : Tam
ekstansiyonda

Manueldeki tam
ekstansiyon tanımına bkz.

2. Ekstansiyon



Dirsek : En azından 10
derece fleksiyonda

3. Ekstansiyon



Dirsek : Tam Pronasyonda

4. Ekstansiyon



Önkol : Tam
Supinasyonda

5. Fleksiyon



Önkol : Tam
Supinasyonda

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER

PARMAK

Başlangıç Pozisyonu : Masada oturuyor

Önkol masada olabilir.

“ PARMAK “

PUAN

KRİTER

1. Bağımsız Parmak hareketleri



L
☐

R
☐

İlgili reaksiyon olmaksızın tüm parmakların bağımsız hareket etmesi

2. Bağımsız baş hareketi



☐

☐

Asosiy reaksiyon olmamalı

1 inç'lik küp kavrama

Başlangıç pozisyonu: Masada oturma

Küp dirsek ekstansiyon yapacak uzaklıkta

“ PARMAK “

PUAN

KRİTER

1. Başparmağı kullanarak



L
☐

R
☐

2. Avuç içini kullanarak kavrama



☐

☐

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER
1 İnçlik (2.54cm) Küpü Bırakma

Başlangıç Pozisyonu : Masada oturma

Küp çocuğun elinde

	PUAN	KRİTER	
1. Başparmak ve diğer parmakları gevşeterek bırakma 	L ☐	R ☐	Omuz: Nötral Dirsek: Ekstansiyon El Bileği: Ekstansiyondan nötrale
2. Avuçtan bırakma 	☐	☐	Omuz: Nötral Dirsek: Ekstansiyon El Bileği: Nötralden ekstansiyona

B. KAVRAMA
Oturma Postürü (kavrama esnasında)

Not: Bu maddenin puanlaması kavrama maddeleri bitince yapılacaktır.

PUAN

	NORMAL	ATİPİK
Baş	☐	☐
		Sol Sağ Fleksiyon Ekstansiyon <i>Atipik halka postürü</i>
Gövde	☐	☐
		Ön yan <i>Pozisyon Kontrolü</i>
Omuzlar	☐	☐
		Geride yukarıda <i>Pozisyon Kontrolü</i>

B. KAVRAMA devam
1 inçlik küp kavrama

Başlangıç Pozisyonu: Masada oturma **Küp masanın üstünde rahat erişilecek mesafede**

İTEM	PUAN		KRİTER
	Sol	Sağ	
1. Radyal Dijital 	☐	☐	El bileği nötralden ekstansiyona
2. Radyal Palmar 	☐	☐	El bileği nötralden ekstansiyona
3. Palmar 	☐	☐	

Diğer:

B. KAVRAMA devam
Tahıl Kavrama

Başlangıç Pozisyonu: Masada oturma

İTEM	PUAN		KRİTER
	Sol	Sağ	
1. İnce Pinç 	☐	☐	El bileği nötralden ekstansiyona
2. Pinç 	☐	☐	El bileği nötralden ekstansiyona
3. İnferyor pinç 	☐	☐	
4. Makas 	☐	☐	
5. İnferyor makas 	☐	☐	

Diğer:

B. KAVRAMA devam
Kalem veya Tebeşir Kavrama

Başlangıç Pozisyonu: Masada oturma **Kalem çocuğun yüzünün olduğu tarafta orta hatta**
vertikal konur

Halka: L Dominant R Dominant L Tercih R Tercih

Halka: Kalem Kavrama Tebeşir Kavrama

İTEM **PUAN**

	Sol	Sağ	
1. Dinamik tripod	☐	☐	
2. Statik Tripod	☐	☐	
3. Dinamik Prononasyonda	☐	☐	
4. Avuç supinasyonda	☐	☐	

Diğer:

C. AĞIRLIK TAŞIMA

Başlangıç Pozisyonu: Yüzükoyun veya emekleme

Not: maddelerden biri gerçekleşirse altındaki maddeler evet olarak puanlanır.

İTEM		SKOR		KRİTER	
1. Ağırlık Taşıma:					
	Sol	Sağ	Tüm ağırlık taşıma bölümlerinde başparmak avuç dışında olmalı. Değilse olumsuz işaretlenir.		
	a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐			☐
	b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐			☐
	c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐			☐
	d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐			☐
	e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐			☐
f. Dirsek fleksiyonda el yumruk	☐	☐			

Diğer:

İTEM	SKOR
2. Ağırlık Taşırken Uzanma:	
a. Ağırlık SOL elde, SOL dirsek tam ekstansiyonda iken sağ el ile uzanma	☐
b. Ağırlık SAĞ elde, SAĞ dirsek tam ekstansiyonda iken sol el ile uzanma	☐



C. AĞIRLIK TAŞIMA (devam)

Oturma

Başlangıç Pozisyonu: Yerde oturma Tercihen bağdaş kurma pozisyonunda

İTEM		SKOR	KRİTER
1. Eller Önde – test pozisyonu:	bağdaş halka	diğer	
	a. Dirsek ekstansiyonda el açık	Sol Sağ	Başparmak tüm bölümlerde avuç dışında olmalı
	b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐ ☐	
	c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐ ☐	
	d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐ ☐	
	e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐ ☐	
2. Eller Önde – test pozisyonu:	bağdaş halka	diğer	
	a. Dirsek ekstansiyonda el açık	Sol Sağ	Başparmak tüm bölümlerde avuç dışında olmalı
	b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐ ☐	
	c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐ ☐	
	d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐ ☐	
	e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐ ☐	
3. Eller Önde – test pozisyonu:	bağdaş halka	diğer	
	a. Dirsek ekstansiyonda el açık	Sol Sağ	Başparmak tüm bölümlerde avuç dışında olmalı
	b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐ ☐	
	c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐ ☐	
	d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐ ☐	
	e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐ ☐	
	f. Dirsek fleksiyonda el fıkse	☐ ☐	

--

D. KORUYUCU EKSTANSİYON

Başlangıç Pozisyonu: Yuvarlak oturma veya dizüstü

madde

SKOR

1. Koruyucu Ekstansiyon Öne– başlangıç pozisyonu: halka oturma dizüstü diğer_____

	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐

2. Koruyucu Ekstansiyon Yana– başlangıç pozisyonu: halka oturma dizüstü diğer_____

	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐

1. Koruyucu Ekstansiyon Arkaya– başlangıç pozisyonu: halka oturma dizüstü diğer_____

	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐

E. EL FONKSİYON ORANI

Çocuğun el fonksiyonunu puanlayın (sayıyı işaretleyin)

El fonksiyonu puanlaması için kılavuz:

KÖTÜ: Elle kavramada minimal bağımsızlık, aktif gevşetme yok, uzanma ve kavramayı birlikte yapamıyor.

İYİ: Spontan uzanma, kavrama ve bırakma iyi. El-göz koordinasyonu iyi.

	KÖTÜ									
	İYİ									
Sol El: 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sağ El: 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilateral: 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

F. SPASTİSİTE ORANI

Çocuğun spastisitesini oranlayın

Spastisite puanlaması için kılavuz:

HAFİF: İyi spontan hareket, dinlenme pozisyonunda normal tonus, ilgili reaksiyon var.

ORTA: Spontan hareketle birlikte tonus yok. Tonus değişiklikleri.

AĞIR: Minimal spontan hareket, gergin ekstremit ve tonus dinlenmede de var.

	YOK	HAFİF	ORTA	AĞIR
Sol El	☐	☐	☐	☐
Sağ El	☐	☐	☐	☐

G. KOOPERASYON EKSİKLİĞİ ORANLARI

Çocuğun kooperasyon seviyesini oranlayın.

KOOPERE DEĞİL	KİSMEN KOOPERE	ÇOK KOOPERE
☐	☐	☐

EK-7. Oturmada Denge Değerlendirmesi.

**kalça ve dizler 90 derece fleksiyonda, ayaklar zemin üzerinde ve herhangi bir destek verilmeden taburede otururken değerlendirilecektir.*

BAŞ KONTROLÜ		skor
Başını tutamaz desteğe ihtiyacı vardır.	1 (yok)	
2 dk kadar başını tutabilir kolayca kontrolu kaybetmektedir.	2 (zayıf)	
Salınımlarla başını tutabilir	3 (orta)	
Başını dik tutabilir ve sağ sola doğru çevirebilir	4 (iyi)	
GÖVDE KONTROLÜ		
Gövde kontrolu yoktur veya sırt desteğine ihtiyaç vardır	1 (yok)	
Kollar veya ellerden desteklendiğinde gövdeyi dik tutabilir	2 (zayıf)	
Tek kol veya elden desteklendiği zaman gövdesini dik tutabilir.	3 (orta)	
Bir miktar lateral fleksiyon meydana gelir		
El veya kol desteği olmadan gövdesini dik tutabilir. Pelvis destekli veya desteksiz	4 (iyi)	
AYAK KONTROLÜ		
Ayağın yerle fiksasyonu yoktur	1 (yok)	
2 dk ya kadar yerle fiksasyon sağlanabilir	2 (zayıf)	
Bir ayağın yerle fiksasyonu diğerine göre daha iyidir	3 (orta)	
Uzun süre ayak zeminde durabilir.	4 (iyi)	
KOL FONKSİYONU		
Kolları kontrol etmek imkansız	1 (yok)	
Kolları destek için kullanılır. Kolaylıkla kontrol kaybedilebilir. El objeye doğru uzatılır ama hareket kontrolsüzdür	2 (zayıf)	
Tek kol destek için kullanılır. Rahatlıkla bir objeye uzanır	3 (orta)	
Tek veya çift kol destek için kullanılır. Kollar fonksiyonel hareketlerde rahatlıkla kullanılabilir	4 (iyi)	
EL FONKSİYONU		
Objeleri kavrayamaz. Diğer eliyle bir objeye vurabilir	1 (yok)	
Objeyi kavrayabilir ve tutabilir fakat hareketler kontrolsüzdür	2 (zayıf)	
Bir elin fonksiyonel kullanımı diğerine göre daha iyidir	3 (orta)	
Objeyi rahatlıkla kavrayabilir, tutar ve bırakır	4 (iyi)	
SONUÇ		

EK-8. Poster Sunumu.

23.01.2019 5. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi- BİLDİRİ SONUÇ MEKTUBU - gulaycelik066@gmail.com - Gmail

bildiri sonuç

33 ileti dizisinden 10.

E-Posta Yaz

Gelen Kutusu 66

Yıldızlı

Ertelendi

Gönderilmiş Postalar

Taslaqlar 27

Unwanted

Diğer

25.12.2018

Sayın Gülay Çelik,

10-12 Ocak 2019 tarihleri'nde Radisson Blu Hotel Çeşme'de düzenlenecek olan **5. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi** kapsamında göndermiş olduğunuz "**Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisinde Narakas Tıp2a ve Tıp2b Gruplarının Omuz Fonksiyonlarının Karşılaştırılması**" başlıklı bildiriniz **P15 no'lu POSTER BİLDİRİ** olarak kabul edilmiştir.

Poster Bildirinizin 70*90 cm ebatlarına göre hazırlanması gerektiğini hatırlatmak isteriz. Göndermiş olduğunuz bildirinizin kongrede sunulabilmesi ve bildiri kitabında yer alması için bildiri yazarlarından bir kişinin en geç **31 Aralık 2018** tarihine kadar kayıt yaptırması gerekmektedir.

Saygılarımızla,
Kongre Düzenleme Kurulu



5. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi

Olgu Temelli İnteraktif Eğitim Kursları

10 - 12 Ocak 2019, Çeşme / İzmir

TARTIŞMA: TTS, beşinci ve altıncı dekalarda ve kadınlarda daha çok görülür, altta yatan yer kaplayan lezyon yada sistemik inflamatuvar ve endokrin artropatilerde bizim hastamızda olduğu gibi daha erken yaşlarda da görülebilir. TTS'nin klinik bulguları, posterior tibial sinirin dallarının tuzaklanma yerine göre farklılık gösterebilir. Genelde ayağın plantar kısmına sınırlı ağrı veya parestezi ile ortaya çıkar. Tipik olarak, ağrı, yük taşıma aktiviteleri boyunca ve sonrasında kötüleşir, dinlenme sonrası düzelir. Konservatif tedavide istirahat, immobilizasyon, ortezler, oral steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, lokal kortikosteroid enjeksiyonları, fizyoterapi ve kilo kaybı önerilir. Konservatif tedavinin yetersiz olduğu durumlarda ve akut gelişen olgularda fleksör retinakulumu serbestleştirme yapılarak başarılı sonuçlar elde edilebilir. Semptom süreleri 1 yıldan az olan hastaların sonuçları daha iyi bulunmuştur. Bizim hastamıza geç dönemde başvurduğu ve emg bulguları ağır düzeyde olduğu için operasyon planlandı.

SONUÇ: TTS tedavisinde erken tanı ve etiolojinin belirlenmesi çok önemlidir, geç dönemde hasta konservatif tedavi yaklaşımlarından fayda görmeyebilir. Özellikle genç hastalarda bilateral tutulum varlığında sistemik inflamatuvar ve endokrin artropatiler akılda tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: endokrin artropati, hipotiroidi, tarsal tünel sendromu

P15

Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizisinde Narakas Tip2a ve Tip2b Gruplarının Omuz Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Gülşay Çelik¹, Kıvanç Delioğlu², Tüzün Fırat³ Duygu Yılmaz²

¹Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, ANKARA

²Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, ANKARA

³Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, El Cerrahisi Ünitesi, ANKARA

AMAÇ: Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizi (OBPP)

doğumda meydana gelen ve üst ekstremitayı etkileyen geniş tutulumlu sinir yaralanmasıdır. Narakas'ın geliştirmiş olduğu fonksiyonel sınıflama sistemi olguları doğumdan sonraki ilk iki ay içerisinde sınıflandırma için kullanılmakta olup, yaralanmanın şiddeti hakkında fikir vermektedir. Üst turunkus (C5 ve C6) yaralanmasını gösteren Tip 2 grubu, daha sonra Al-Qattan tarafından, el bileği ekstansiyonunu kaybına göre Tip 2a ve Tip 2b olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. El bileği ekstansiyon hareketini ilk 2 ay içerisinde kazanan çocuklar Tip2a, kazanamayanlar ise Tip 2b grubunda yer almaktadır. Çalışmamızın amacı, Tip 2a ve Tip 2b olarak sınıflandırılan çocukların omuz fonksiyonlarını karşılaştırmaktır.

YÖNTEM: Çalışmaya Tip 2a tutulumu olan 56 (13.07±2.8 ay), Tip 2b tutulumu olan 25 (13.44±2.4 ay) ve standart ev egzersiz programı uygulanan çocuklar dahil edildi. Tutulum tipleri Narakas Fonksiyonel Sınıflama Sistemine göre doğumdan sonraki ilk 2 ay içinde belirlenen infantlar, 10-18 ay yaş aralığında omuz fonksiyonları yönünden değerlendirildi. Omuz fonksiyonu değerlendirmesi için Modifiye Mallet Skoru kullanıldı.

BÜLGÜLER: Tip 2b grubu ModifiyeMallet alt skorları olan global abduksiyon (p=0.003), global dış rotasyon (p=0.034), eli boyuna götürme (p=0.009), eli bele kaldırma (p=0.0001), eli ağza götürme (p=0.004) ve eli karna değdirmeye (p=0.037), Tip 2a grubuna göre daha düşük skorlara sahipti. Özellikle eli bele değdirmedeki fark daha fazlaydı.

SONUÇ: Tip 2b grubunun omuz fonksiyonelliği, 2a grubuna göre daha azdır. Doğumdan sonraki ilk 2 ay içindeki el bileği ekstansiyon yetersizliği, ortalama 13 aylık çocuklarda omuz fonksiyonunun yetersiz olacağını işaret etmektedir. Tip 2 grubu için tanı ve tedavi yöntemlerinin, el bileği ekstansiyonunun yetersizliğine göre planlanması ve özellikle omuz iç rotasyonunu destekleyen tedavi yaklaşımları gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizi, Narakas sınıflaması, omuz fonksiyonu

EK-9. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Gülay Çelik
Ödev başlığı: tez
Gönderi Başlığı: OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS P..
Dosya adı: TEZ_28.02.2019.docx
Dosya boyutu: 11.15M
Sayfa sayısı: 87
Kelime sayısı: 18,285
Karakter sayısı: 130,446
Gönderim Tarihi: 28-Şub-2019 03:56PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1085322995

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PARALİZİLİ
ÇOCUKLARDA OTURMA DENGESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÜST EKSTREMİTE
FONKSİYONLARI İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Fzt. Gülay ÇELİK

Ortopedi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA
2019

EK-10. Orjinallik Ekran Çıktısı

OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PARALİZİLİ ÇOCUKLARDA OTURMA DENGESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI İLE İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

ORIJINALLIK RAPORU

%6	%4	%2	%3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
2	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
3	"Monday, 4 September 2006", European Heart Journal, 08/02/2006 Yayın	<%1
4	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<%1
5	katalog.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	Submitted to Università di Bologna Öğrenci Ödevi	<%1
7	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

9. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

- **Ad, Soyad:** Gülay ÇELİK
- **Doğum Tarihi:** 23.03.1982
- **Medeni Durum:** Evli
- **Adres:** Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.B.D ANKARA
- **E-Posta:** gulaycelik066@gmail.com

EĞİTİM DURUMU

- **Lise:** Yozgat Atatürk Lisesi, (1996–2000)
Not ortalaması: **4.83/5.00**
- **Lisans:** Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu (2000-2004) Not ortalaması: **3.11/4.00**
- **Yüksek Lisans:** Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
(Şubat 2017- devam ediyor)

YABANCI DİL

- İngilizce

İŞ DENEYİMİ

- Ankara Yeni Gelişim Özel Eğitim Rehabilitasyon Merkezi
Haziran 2004 - Eylül 2004
- Ankara Özel Eğitim Rehabilitasyon Merkezi
Ekim 2004 - Kasım 2005
- Özel Yozgat Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi
Kasım 2005 - Haziran 2007
- Düzce Elele ilkadım Özel Eğitim Rehabilitasyon Merkezi
Temmuz 2007 - Şubat 2008
- **Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon A.B.D**
Şubat 2008-devam ediyor