

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

**SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
ALT EKSTREMİTE PROPRIOSEPSİYONUNUN İNCELENMESİ
VE AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Fulya İPEK

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2019**

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

**SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
ALT EKSTREMİTE PROPRİOSEPSİYONUNUN İNCELENMESİ
VE AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Fulya İPEK

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İpek GÜRBÜZ**

**İKİNCİ DANIŞMAN
Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL**

**ANKARA
2019**

ONAY SAYFASI

SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ALT EKSTREMİTE
PROPRİOSEPSİYONUNUN İNCELENMESİ VE AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Öğrenci: Fulya İpek

Danışman: Doç. Dr. İpek Gürbüz


İkinci Danışman: Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel

Bu tez çalışması 19.06.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Nöroloji Fizyoterapistliği Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Kadriye Armutlu (Hacettepe Üniversitesi)	(imza) 
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. İpek Gürbüz (Hacettepe Üniversitesi)	(imza) 
Üye:	Doç. Dr. Selen Serel Arslan (Hacettepe Üniversitesi)	(imza) 
Üye:	Doç. Dr. Nilay Çömük Balcı (Başkent Üniversitesi)	(imza) 
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Ayla Fil Balkan (Hacettepe Üniversitesi)	(imza) 

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


10 Temmuz 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 tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

10.07.2019

(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

Fulya İPEK



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 metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patenti 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 ayı 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. İpek GÜRBÜZ ve Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL, danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.



Fzt. Fulya İPEK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanmasında, içeriğin düzenlenmesinde, gerçekleşmesinde ve sonuçlandırılmasındaki sonsuz desteklerinden ve akademik hayata ilk adımım sayılan bu tez sürecinde bana gösterdiği sonsuz sabırdan dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. İpek GÜRBÜZ'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca mesleki bilgi ve beceri edinmemde ilgi ve yardımlarını esirgmeden, büyük bir sabırla yetiştirmemi sağlayan, tez çalışmamın planlanmasında, gerçekleşmesinde ve sonuçlandırılmasında her türlü bilimsel katkısı ile yol gösteren, tez ikinci danışmanım Sayın Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL'e,

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, tez çalışmamı yürütmemde bana gerekli ortamı sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Tülin DÜGER'e ve değerli hocam Sayın Doç. Dr. Songül ATASAVUN UYSAL'a

Tezim süresince bilimsel araştırma yöntemleri konusunda bilgilerini ve desteğini sonsuz hoşgörüsüyle paylaşan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Sabri ERDEM'e,

Meslek hayatımın en başından beri desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan ve önemli katkıları olan, değerli dostum, çalışma arkadaşım, ablam Uzm. Fzt. Vesile YILDIZ KABAK'a

Tez çalışmam boyunca desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen değerli çalışma arkadaşlarım Uzm. Fzt. Özge ÇANKAYA'ya, Uzm. Fzt. Kübra SEYHAN'a, Uzm. Fzt. Kıvanç DELİOĞLU'na, Öğ. Gör. Dr. Fzt. Cemil ÖZAL'a, Uzm. Fzt. Merve TUNÇDEMİR'e ve Uzm. Fzt. Sefa ÜNEŞ'e,

Bugünlere gelmemi sağlayan, eğitim hayatım boyunca başarılarımı borçlu olduğum, bana inançları ve destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili babam Nedim İPEK'e ve sevgili annem Figen İPEK'e

Tez sürecim boyunca her an yanımda olan ve hayatımı kolaylaştıran sevgili kardeşim Feray İPEK'e,

Sonsuz teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

ÖZET

İpek F., Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Alt Ekstremitte Propriyosepsiyonunun İncelenmesi ve Aktivite ve Katılım Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nöroloji Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019. Bu çalışma spastik hemiplejik serebral palsili (SP) çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusundaki etkilenimi araştırmak ve bunun çocukların motor fonksiyon ve aktivite ve katılım düzeyleri üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla planlandı ve bu amaçla, çalışmaya 4-18 yaş arası spastik hemiplejik SP'li 22 çocuk dahil edildi. Alt ekstremitte propriyosepsiyonu sözel tanımlama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremitayle eşleme, yer doğrulama, izometrik kontraksiyon, dinamik ve statik denge ve derin tendon refleks testlerinin dahil edildiği bir protokolle değerlendirildi. Testler gözler açık ve kapalı iki koşulda etkilenen ve daha az etkilenen alt ekstremitelere uygulandı. Ayrıca çocukların alt ekstremitte spastisite şiddeti Modifiye Ashworth Skalası (MAS), kaba motor fonksiyonları Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM), denge becerileri Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBS), yürüyüşleri Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi-22 (FAQ), günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyi Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM) ve aktivite-katılım seviyeleri Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) ile değerlendirildi. Çocukların gözler açık koşullara kıyasla gözler kapalı koşullarda daha fazla hata yaptıkları ($p<0,05$), ayrıca daha az etkilenmiş alt ekstremiteye kıyasla etkilenmiş ekstremitede daha fazla propriyosepsiyon kaybına sahip oldukları ($p<0,05$) tespit edildi. Çocuklardaki alt ekstremitte propriyosepsiyon kaybının spastisite şiddeti, kaba motor fonksiyon, denge becerileri, fonksiyonel yürüyüş, günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyi ve aktivite-katılım seviyesi ile çeşitli düzeylerde ilişkili olduğu ortaya koyuldu ($p<0,05$). Spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki alt ekstremitte propriyosepsiyon kaybının motor fonksiyon ve aktivite-katılım düzeyiyle ilişkisi göz önüne alındığında propriyosepsiyon değerlendirmesinin de içinde bulunduğu kapsamlı fizyoterapi değerlendirme sonuçlarına dayalı tedavi programları ile bu çocukların tedavilerinin daha etkin hale gelebileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Serebral palsy, propriyosepsiyon, aktivite ve katılım

ABSTRACT

Ipek F., Assessing Lower Extremity Proprioception and Studying Effects of Proprioception on Activity and Participation in Children with Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy, Master Thesis, Ankara, 2019. This study was planned to assess lower extremity proprioception and to investigate the effect of proprioception on motor function and activity and participation levels in children with spastic hemiplegic cerebral palsy (CP). Twenty-two children with spastic hemiparetic CP between the ages of 4-18 were participated in this study. Lower extremity proprioception was evaluated with a protocol including verbal identification, unilateral and contralateral extremity matching, location identification, isometric contraction, static and dynamic balance, and deep tendon reflex tests. Tests were performed with the impaired and less-impaired lower extremity in open and closed conditions. Furthermore, level of spasticity, gross motor functions, balance skills, independence level in daily living activities, and activity-participation levels were evaluated by Modified Ashworth Scale (MAS), Gross Motor Function Measurement (GMFM), Pediatric Berg Balance Scale (PBS), Gillette Functional Assessment Questionnaire-22 (FAQ), The Functional Independence Measure (WeeFIM), and Pediatrics Outcomes Data Collection Instrument (PODCI), respectively. The results of study show that there was a significant difference in eyes-open and eyes-closed conditions ($p < 0.05$) and also there was more loss of proprioception in the impaired-extremity compared to the less impaired-lower extremity ($p < 0.05$). It was found that the proprioception loss of lower extremity in children was related to spasticity, gross motor function, balance skills, functional gait, independence level in daily life activities and activity-participation level at various levels ($p < 0.05$). Considering the relationship between the loss of lower extremity proprioception, motor function and activity-participation level, we think that the treatment programs based on comprehensive physiotherapy evaluation including proprioception evaluation may become more effective in these children.

Key Words: Cerebral palsy, proprioception, activity and participation

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Serebral Palsi	4
2.2. Epidemiyoloji ve Prevalans	6
2.3. Etiyoloji ve Risk Faktörleri	7
2.4. Mekanizma / Patofizyoloji	10
2.4.1. Tek Taraflı Beyin Lezyonları	12
2.5. Sınıflandırma	14
2.5.1. Spastik Tip Serebral Palsi	18
2.5.2. Spastik Hemiplejik Serebral Palsi	20
2.6. Görülen Problemler	24
2.6.1. Motor Problemler	25
2.6.2. Duyusal Problemler	27
2.7. Propriyoseptif Duyu	28
2.7.1. Sağlıklı Çocuklarda Propriyosepsiyon	31
2.7.2. Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Propriyosepsiyon	32
2.7.3. Propriyosepsiyon Değerlendirmeleri	35
3. BİREYLER VE YÖNTEM	40
3.1. Bireyler	40
3.2. Yöntem	41
3.2.1. Demografik ve Fiziksel bilgiler	41
3.2.2. Kaba Motor Fonksiyonların Sınıflandırılması	42

3.2.3. İletişim Fonksiyonlarının Sınıflandırması	43
3.2.4. Alt Ekstremitte Aktif ve Pasif Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	43
3.2.5. Spastisitenin Değerlendirilmesi	44
3.2.6. Propriyosepsiyon Değerlendirmeleri	44
3.2.7. Yüzeysel ve Derin Duyunun Değerlendirilmesi	47
3.2.8. Kaba Motor Fonksiyonların Değerlendirilmesi	47
3.2.9. Dengenin Değerlendirilmesi	48
3.2.10. Yürüyüşün Değerlendirilmesi	48
3.2.11. Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyinin Değerlendirilmesi	49
3.2.12. Aktivite-Katılım ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	49
3.3. İstatiksel Analiz	50
4. BULGULAR	52
4.1. Çocukların Demografik ve Fiziksel Özellikleri	52
4.2. Kaba Motor ve İletişim Fonksiyon Sınıflama Sistemine Ait Bulgular	54
4.3. Alt Ekstremitte Pasif ve Aktif Eklem Hareket Açıklığı Ölçümüne Ait Bulgular	54
4.4. Spastisite Değerlendirilmesine Ait Bulgular	54
4.5. Propriyosepsiyon Değerlendirmelerine Ait Bulgular	55
4.6. Yüzeysel ve Derin Duyu Değerlendirmelerine Ait Bulgular	58
4.7. Kaba Motor Fonksiyon, Denge, Yürüyüş ve Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyi Değerlendirmelerine Ait Bulgular	58
4.8. Aktivite-Katılım ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmelerine Ait Bulgular	59
4.9. Propriyosepsiyon ile Spastisite, Kaba Motor Fonksiyon, Denge, Yürüyüş ve Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyi Arasındaki İlişkiler	60
4.10. Propriyosepsiyon ile Aktivite-Katılım ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki	62
5. TARTIŞMA	65
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	87
7. KAYNAKLAR	90
8. EKLER	
EK 1. Etik Kurul Onayı	
EK 2. Aydınlatılmış Çocuk Onam Formu	

- EK 3. Aydınlatılmış Veli Onam Formu
- EK 4. Demografik ve Fiziksel Bilgi Formu
- EK 5. Değerlendirme Formu
- EK 6. Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü (GMFM-88)
- EK 7. Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBS)
- EK 8. Gilette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (FAQ-22)
- EK 9. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM)
- EK 10. Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) – Çocuk Anketi
- EK 11. Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) – Adölesan Anketi (özbildirim)
- EK 12. Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) – Adölesan Anketi (ebeveyn bildirimli)
- EK 13. Orjinallik Ekran Çıktısı
- EK 14. Dijital Makbuz

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

BFMF	İki Elli İnce Motor Fonksiyon
CFCS	İletişim Fonksiyon Sınıflama Sistemi
CST	Kortikospinal Traktus
FAQ	Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi
FMS	Fonksiyonel Mobilite Skalası
GMFCS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
GMFM	Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü
GTO	Golgi Tendon Organı
ICF-CY	İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması-Çocuk Versiyonu
MACS	El Becerileri Sınıflama Sistemi
MAS	Modifiye Ashworth Skalası
PBS	Pediyatrik Berg Denge Ölçeği
PODCI	Pediyatrik Veri Toplama Aracı
SCPE	Avrupa Serebral Palsi İzleme ve Kayıt Sistemi
SP	Serebral Palsi
VKI	Vücut Kitle İndeksi
WeeFIM	Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	ICF-CY açısından SP'li bir olgu örneği	24
2.2.	Propriyoseptif sistemin komponentleri	31
3.1.	Araştırmada kullanılan değerlendirme yöntemleri	41

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Prenatal, perinatal ve natal etiyolojiler ve risk faktörleri	9
2.2. Beyin lezyon tipi ve zamanlamasına göre hemiplejik çocuk formlarının sınıflaması	23
2.3. Klinik propriyosepsiyon değerlendirmeleri	38
2.4. Propriyosepsiyonun direk ölçümleri ve önerilen klinik protokoller	39
4.1. Çocukların demografik ve fiziksel özellikleri	52
4.2. Çocukların prenatal, natal ve postnatal özellikleri ile diğer tanımlayıcı bilgileri	53
4.3. Aktif eklem hareket açıklığı bulgularının karşılaştırılması	54
4.4. Çalışmaya dahil edilen çocukların alt ekstremitte spastisite şiddetlerinin dağılımı	55
4.5. Propriyosepsiyonun aynı taraf ve karşı taraf ekstremitayle eşleme, yer doğrulama ve izometrik kontraksiyon parametrelerine ilişkin sonuçların etkilenen ve daha az etkilenen taraf arasında karşılaştırılması	57
4.6. Yüzeysel ve derin duyu bulgularının karşılaştırılması	58
4.7. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Pediatrik Berg Denge Ölçeği, Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi ve Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü bulguları	59
4.8. Pediatrik Veri Toplama Aracı bulguları	60
4.9. Propriyosepsiyon ile spastisite şiddeti arasındaki korelasyonlar	61
4.10. Propriyosepsiyon ile Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Pediatrik Berg Denge Skalası, Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi ve Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyi arasındaki korelasyonlar	63
4.11. Propriyosepsiyon ile Pediatrik Veri Toplama Aracı ebeveyn ve adölesan anketi puanları arasındaki korelasyonlar	64

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP), 1000 canlı doğumda 2-2,5 insidansla, en yaygın çocukluk dönemi hastalıklarından birisidir; normal postüral refleks mekanizması ve duyuşal girdi sistemi patolojileri ile ilişkili duyu-motor bir bozukluktur (1, 2). Beyin veya piramidal yol hasarından kaynaklanır ve lezyonun yerine ve hasarın klinik sonucuna bağlı olarak, farklı SP şekillerine ayrılır. Spastik hemiplejik SP’de hasar beyin bir tarafıyla sınırlıdır ve lezyonun karşı tarafında alt ve üst ekstremitelerde kas tonusu bozukluklarına ve spastisiteye neden olur. Hemiplejik SP tek taraflı bir durum olarak sınıflandırılmış olsa da son çalışmalar çocukların tek taraflı defisitlerin ötesinde bir motor bozuklukları olduğunu vurgular. Etkilenmiş üst ekstremitenin spastisitesi iki el ile yapılan görevlerin performansını sınırlar ve literatür kanıtları etkilenmemiş ekstremitelerde de hafif motor bozukluklar olduğuna işaret eder (2, 3).

Spastisiteye bağlı motor bozukluklara genellikle propriyosepsiyon bozuklukları eşlik eder (3). Propriyosepsiyon, kas-iskelet sisteminin mekânsal ve mekanik durumunun bilinçaltı ve bilinçli farkındalığıdır (4). Propriyoseptif sistem, “altıncı his” olarak da bilinir, görme duyusu olmaksızın vücudumuzun uzayda nerede olduğunu bilmemizi sağlayan temel statik (konum) ve dinamik (hareket) bilgileri merkezi sinir sistemine aktarır. Koordine hareketlerin üretilmesinde, propriyoseptif geribildirim, kas ve eklem hareketleri sırasında ekstremitte parçalarını ve hareket yörüngelerini kontrol etmek için kritik bir öneme sahiptir. Motor becerilerin kazanılması ve uyarlanması için gerekli olan vücudun içsel temsillerini sağlar. Propriyoseptif bilgi esas olarak motor komutların doğru şekilde yürütülmesini doğrulamak için geribildirim sinyali olarak kullanılır. Propriyosepsiyon, ekstremitte hareketi (kinestezi) ve statik ekstremitte pozisyonu (eklem pozisyonu duyusu) olmak üzere 2 bileşenden oluşur. Eklem pozisyonundan gelen bilgiler, hareketin yönü ve hızı hakkında ipuçları sağlayacağı için hareket duyusunu statik konum duyusundan ayırmak genellikle zordur (3-5).

Sağlam bir propriyoseptif sistem hareketlerin gerçekleştirilmesi ve kontrol edilmesinde temeldir. Hareket akışkanlığının kontrolü, hareketin doğruluğu ve ince hareket ayarında rol oynar. Günlük aktiviteler için gerekli denge, postüral kontrol ve yürüyüşle ilgili eklem pozisyonundaki değişiklikler hakkında bilgi alınmasını sağlar. Propriyosepsiyon eksikliği olan çocuklar, motor koordinasyon ve planlamada

zorluk yaşayabilirler. Propriyoseptif fonksiyon problemleri yetersiz ayak bileği stratejilerine, zayıf postüral kontrol ve dengeye, kuvvet derecelendirme yetersizliğine ve zayıf koordinasyona neden olur. Bu nedenlerle çocuklar yeni motor becerileri öğrenmede zorlanır ve motor gecikmeler yaşanır. Çocuklarda propriyoseptif yetersizlik, pediatrik hareket bozuklukları ve motor gecikmelerle ilişkilidir. Alt ekstremitelerde propriyosepsiyonu etkilendiğinde; düşme insidansı artar ve dinamik stabilite azalır (4, 5).

SP'li çocukların duyu bozukluklarına sahip olmaları; SP'nin her zaman saf bir motor bozukluk olmadığını göstermiştir. SP, normal duyu farkındalık (ağrı, basınç, propriyosepsiyon duyusu) için gerekli kortikal ve subkortikal bölgelere zarar verebilir; bu da bireyin koordineli, vasıflı ve bağımsız hareketler yapma yeteneğini ve yaşam kalitesini azaltan birçok olumsuz etkiye yol açar (4). Hemiplejik SP'li çocukların %50'den fazlasında duyu bozuklukları vardır. Bu durum pasif hareket duyusu ve görsel-motor performansta kısıtlılıklara neden olabilir. Hemiplejik SP'de azalmış ve değişen spontan hareket paterni, anormal duyu-motor geribildirim, değişmiş duyu-motor fonksiyonun kortikal reorganizasyonu ve anormal duyu-motor entegrasyondan kaynaklanabilir. Bunların hepsi asimetrik somatosensoryel işlem defisitlerine yol açabilir (3-6).

Hemiplejik SP'li bireylerde propriyosepsiyonu inceleyen çalışmalar daha çok üst ekstremitelerde yoğunlaşmıştır. Çalışmalar hemiplejik SP'li çocukların propriyoseptif yeteneklerinin bozulduğunu ve etkilenmiş üst ekstremitenin daha az etkilenmiş üst ekstremiteye göre daha zayıf propriyosepsiyona sahip olduğunu ortaya koymuştur (3, 6). Ancak, hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitelerde propriyosepsiyonu inceleyen ve bunun motor fonksiyon ile ilişkisini ortaya koyan sınırlı sayıda çalışma vardır (5, 7), bu konuda daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır. Ek olarak, alt ekstremitelerde propriyosepsiyon bozukluklarının çocukların günlük yaşam aktivitelerinde ve sosyal hayata katılımlarında yol açtığı sorunları inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, literatürdeki çalışmalarda propriyoseptif fonksiyonun gözlemsel ölçümlerinin güvenilir olup olmadığı konusu da belirsiz kalmıştır.

SP'li çocuklar için fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında motor fonksiyonların artırılması ve aktivite düzeyinin en iyi seviyeye getirilmesi

hedeflenmektedir. Ancak fizyoterapi ve rehabilitasyon programları belirlenirken propriyosepsiyon hissindeki kayıplar genellikle göz ardı edilmekte ve bu nedenle tedavi programında optimal motor performans hedeflenirken hareketin kalitesinde yeterli gelişme sağlanamamaktadır. Bu nedenle propriyosepsiyon değerlendirmesinin de içinde bulunduğu kapsamlı fizyoterapi değerlendirme sonuçlarına dayalı fizyoterapi programları ile bu çocukların tedavilerinin daha etkin hale gelebileceğini düşünmekteyiz.

Bu nedenle çalışmamızda spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonunun gözlemsel değerlendirmesinin klinik çerçevede yeterliliği ve propriyosepsiyon kaybının motor fonksiyon, aktivite ve katılım üzerine etkileri incelenecektir. Çalışmamış aşağıdaki hipotezler doğrultusunda planlanmıştır:

1. Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyon kaybı vardır.
2. Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonunun motor fonksiyon üzerine etkisi vardır.
3. Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonunun aktivite ve katılım düzeyi üzerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi

“Serebral” beyin, “palsi” veya “paralizi” kas güçsüzlüğü ve kas kontrolünün kaybı anlamlarına gelmektedir (8). SP, gelişmekte olan beyindeki hasarın neden olduğu bir motor bozukluk sendromudur. Bozukluk, hasarın oluşum zamanına, klinik görünümüne, şiddetine ve yerine göre farklılık gösterir. Dolayısıyla, geçmişten günümüze birçok araştırmacı SP’yi tanımlamaya ve sınıflandırmaya çalışmıştır (9).

SP’nin ilk tanımını Ortopedist Dr. William Little 1862 yılında yapmıştır. Dr. Little kendi ismini verdiği bu olguyu *“hayatın ilk yılında beyindeki lezyon sonucu becerilerin gelişimini engelleyen ve ilerlemeyen bir bozukluk”* olarak tanımlamıştır. SP’yi bir hastalık değil, gelişimsel bir gerilik olarak açıklamıştır (10). Sigmund Freud ise 1897’de Little’in aksine SP’nin doğum sürecinin yanı sıra intrauterin gelişim döneminde fetüsü etkileyen olumsuz faktörler sonucunda da oluşabileceğini belirtmiştir (11). Sonrasında, Phelps bozukluğu *“Serebral Palsi”* olarak adlandırmıştır. SP, çocuklarda oluşan ilerleyici olmayan motor defisit olarak anılmaya başlanmıştır (12). Bax 1964’te uzunca bir süre kabul görecektir olan, *“yeterince olgunlaşmamış beyindeki hasar veya defekt nedeniyle hareket veya postür bozukluğu”* tanımını yapmıştır (13). Rosenbaum ve ark. 2007 yılında, SP’yi *“gelişmekte olan fetüs veya bebek beynindeki ilerleyici olmayan hasar nedeniyle, etkinliklerde sınırlamaya neden olan bir grup kalıcı motor ve postür bozukluğu”* şeklinde açıklamıştır (14). Son zamanlarda, SP’deki motor problemlere, propriyosepsiyon, taktil, vestibular gibi duyu sistemlerinin eşlik ettiği bildirilmiş ve temel problemin duyu-motor bozukluk olduğu belirtilmiştir (15). Nitekim, 2006 yılında gerçekleştirilen Uluslararası Serebral Palsi Tanım ve Sınıflama Çalıştayı’nda en son yapılan ve tüm açıklamaları kapsayan tanıma göre; SP, gelişmekte olan fetal beyinde oluşan ilerleyici olmayan, aktivitelerde limitasyona neden olan, hareket ve postür gelişiminde kalıcı bozukluk yaratan, bu duruma ilave olarak duyu, algı, bilişsel, iletişim bozuklukları, sekonder kas iskelet sistemi problemlerinin ve epilepsinin eşlik ettiği bir grup bozukluktur (16). Bu zamana kadar yapılan tanımlara göre SP’nin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

1. Motor bozukluğa yol açan hareket ve postür bozukluklarının olması,
2. Yaşamın çok erken döneminde meydana gelmesi,
3. Beyindeki bozukluğa bağlı olması ve
4. Çocuğun gelişimi ve klinik bulguların değişebilmesiyle birlikte beyindeki zedelenmenin ortadan kalkmaması veya kötüye gitmemesidir (17).

SP, etiyojisine, tiplerine ve bozukluğun şiddetine göre çeşitlilik gösteren heterojen bir nöro-gelişimsel bozukluktur. SP'li çocuklarda motor etkilenimin yanı sıra, duyuşal-algısal problemler, iletişim, konuşma ve dil bozuklukları, öğrenme güçlüğü gibi çeşitli problemler görüldüğünden, SP tek bir hastalık olmaktan ziyade şemsiye bir terim ve tablo olarak kabul edilmektedir (18). SP, serebrum, serebellum ve beyin sapında yaralanma ve travma ile karakterizedir; bu durum prenatal, natal ve postnatal dönemde, beynin erken gelişim evresi olan ilk 18 aydan 6 yaşa kadar görülür, ancak üst yaş sınırı belirsizdir (19). SP'li bireylerde etiyojisi her ne kadar tam açıklanamasa da, yaşamın farklı dönemlerinde meydana gelen beyin hasarının sonradan SP için risk faktörü oluşturduğu düşünülmektedir (15).

SP'li çocuklarda, beyin dokusundaki patoloji ilerleyici değil ancak kalıcıdır. Nörolojik hasarın birincil belirtileri; bir veya daha çok ekstremitenin ve sıklıkla gövdenin etkilenmesi, kas dengesindeki selektif motor kontrolün kaybı ve anormal kas tonusu sonucu, çocuğun postüründe, istemli motor aktivitelerinde ve duyuşal fonksiyonlarında yetersizlikler meydana gelmesidir. Bu, anormal büyüme ve kas-iskelet sistemi deformiteleri gibi çeşitli sekonder bozukluklar ile sonuçlanır. Öte yandan yürüyüş ve ambulasyonda anomalilerle çocuğun fonksiyonelliğini önemli ölçüde engeller. Bu sekonder bozuklukların üstesinden gelmek veya bunlara adapte olmak için geliştirilen kompensasyonlar, üçüncül bozukluklar olarak adlandırılır. Ortaya çıkan bu tabloyla çocukların gelişim ve fonksiyonel bağımsızlık seviyeleri olumsuz etkilenir. Dolayısıyla, altta yatan patoloji her ne kadar ilerleyici olmasa da, sebebiyet verdiği yetersizlikler ve engeller giderek artar ve gelişimsel sorunlara neden olur (20).

Tipik gelişim gösteren çocuklara kıyasla, SP'li vakalarda görülen bu limitasyonlar ve bunlara eşlik eden kognitif ve duyuşal sorunlar; günlük yaşam aktivitelerinde çeşitli kısıtlanmalara neden olmaktadır. Kişisel bakım, eğitim ve

rekreasyon alanlarında katılım kısıtlanmakta ve sonuç olarak çocukların yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir (21).

2.2. Epidemiyoloji ve Prevalans

SP'nin çok nedenli etiyolojileri sebebiyle, farklı araştırmalardan gelen sayılar üzerine fikir birliği sağlanamamıştır. Bununla birlikte, SP görülme oranının 1980 ile 2000 yılları arasında 1000 canlı doğumda 1,3 ila 4,4 oranında değiştiği bildirilmiştir. Çeşitli ülkelerde gerçekleştirilen epidemiyoloji araştırmalarında bu süre zarfında görülen SP oranları; Çin'de %1,6, İngiltere'de %1,9, Norveç'te %2,1, Amerika'da %2,2, Atlanta'da %2,3, İsveç'te %2,4, Finlandiya'da %2,5 ve Avustralya'da ise %2-2,5 olarak belirlenmiştir (22-25).

Ülkemizde, SP görülme oranı, Serdaroğlu ve ark.'nın 2-16 yaşları arasındaki 41.876 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, 1000 canlı doğumda 4,4 olarak belirlenmiştir (26). Türkiye'de bu sayının çoğu gelişmiş ülkeden fazla olmasının sebepleri doğum öncesi bakımdaki yetersizlikler, hamilelik sürecinde geçirilen problemlerin fazla olması, doğum koşullarının olumsuzluğu, bebek bakım hizmetlerinin yeterli olmaması, doğum sonrası annenin yüksek oranda hastalık ve enfeksiyon geçirmesi, erken çocukluk döneminde bebeklerde bulaşıcı ve ateşli hastalıkların fazla olması, beslenme yetersizliği ve yüksek orandaki (%25) akraba evliliği olarak belirtilmektedir. Özellikle giderek artış gösteren bu son etken resesif kalıtım paterni ile doğan çocukların sayısını arttırmakta ve bu çocuklarda komorbiditeler bulunmaktadır (26, 27).

Erken doğum ve düşük doğum ağırlığı, SP görülme oranını arttırmaktadır. Aşırı preterm (<28 hafta), çok preterm (28-31 hafta) ve orta preterm (32-36 hafta) bebeklerde SP görülme oranı 1000 canlı doğumda, sırasıyla 72-86, 32-60 ve 5-6 olarak bildirilmiştir. Yani, SP prevalansı orta derece preterm bebeklerde 10 kat, çok preterm doğanlarda 60 kat daha fazladır (23, 28).

Normal doğum ağırlıklı bebeklerde SP insidansı %1 iken; <1000 gr ağırlıktaki neonatal sağ kalanlarda %90; ≥ 2500 gr ağırlıkla doğanlarda 1 ila 5 vaka arasında değişmektedir (28). Ek olarak, çoğul gebelikler artan anne yaşı ile artış göstermiştir. Bu da SP için büyük bir risk faktörüdür. Gebelik başına belirtilen prevalans; tekil gebeliklerde %0,2, ikizlerde %1,5, zlerde %8 ve drdzlerde ise %42,9'dur (29).

Prenatal, natal ve postnatal bakım hizmetlerindeki iyileşme ve gelişmelere rağmen SP'nin prevalansında anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Bunun yerine, SP'nin klinik tipi ve ekstremitte tutulumuna göre görülme sıklığında değişimler olmuştur. SP paternleri, hemiplejik ve diskinetik SP'den, diplejik ve kuadriplejik SP'ye doğru kaymıştır (15).

SP'nin engellenmesinde başarının en önemli işareti SP görülme oranının azaltılmasıdır. Ancak, ülkelerin gelişmişlik seviyesi ile tıp teknolojisindeki gelişmelere rağmen prevalans son 40 yılda azaltılamamıştır. Bunun nedeni, prenatal gözlem koşulları ve neonatal bakımdaki gelişmeler nedeni ile term doğanlarda SP sıklığı azalırken, prematüre ve çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerin sağ kalım oranlarının artması ve bu bebeklerde şiddetli düzeyde SP görülmesidir (30).

2.3. Etiyoloji ve Risk Faktörleri

Son 50 yıldaki araştırmalar SP için çeşitli risk faktörleri tanımlasa da altta yatan etiyoloji tam olarak ortaya koyulamamıştır. SP oluşumunu etkileyen nedenlerin; %50-60 prenatal, %30-40 perinatal, %10-15 ise postnatal periyotta meydana geldiği bildirilmiştir (31). Odding ve ark.'nın (22) yaptığı bir başka çalışmada ise konjenital hemiplejinin %42 prenatal, %16 perinatal, %9 postnatal sebeplerden kaynaklandığı ve %33'ünün sebebinin belirlenemediği ifade edilmektedir. Aynı çalışmada tetraplejik SP'lerin ise %50-55 prenatal, yaklaşık %30 perinatal ve %15-20 oranda ise postnatal etiyojiye sahip olduğu bulunmuştur. Ülkemizde ise SP oluşumunda %26,6 prenatal, %18,5 perinatal, %5,9 postnatal ve %48,9 sınıflandırılmayan faktörlerin sorumlu olduğu bildirilmiştir (26).

2013 yılında yapılan sistematik bir derlemede, SP ile yüksek ilişkili on risk faktörü rapor edilmiştir. Bunlar plasental anomaliler, majör ve minör doğum defektleri, düşük doğum ağırlığı, mekanyum aspirasyonu, acil sezaryen doğum, doğum asfiksisi, yeni doğan nöbetleri, respiratuar distres sendromu, hipoglisemi ve yeni doğan enfeksiyonlarıdır. SP'nin riskleri üzerine Türkiye'de yapılmış bir araştırmada; düşük doğum kilosu, preterm doğum, doğum asfiksisi ve akraba evliliklerinin en çok karşılaşılan SP nedenleri olduğu bulunmuştur (32). Gelişmiş ülkelere kıyasla ülkemizde akraba evlilikleri halen daha önemli bir sorun olarak devam etmektedir (33).

Prenatal dönem, gebelik ve doğum başlayana kadar olan zamanı ve perinatal dönem doğum eylemi ve sonraki 7 günü; postnatal dönem ise doğumdan sonraki 7 gün ile miyelinizasyonun ortaya çıktığı 2,5-3 yaşa kadarki beyin matürasyon sürecini kapsamakta ve bazı yazarlara göre beyin matürasyonu 8 yaşa kadar devam etmektedir (19). Bu dönemde SP'ye yol açan faktörler Tablo 2.1'de gösterilmiştir (9, 13, 15, 22, 34-39). SP ile sonuçlanan patofizyolojik mekanizmalar; beyinde eksito-oksitatif olayların bir dizisini tetikleyen hipoksi ve iskemi, fetal inflamatuvar yanıt sendromu ve nöroinflamasyona neden olan intrauterin enfeksiyonlar/inflamasyon, prematürite, periventriküler lökomalazi (PVL) ve genetik veya diğer konjenital nedenler olarak sınıflandırılabilir. Çok şiddetli olmadıkça, tek bir mekanizma serebral hasara neden olmaz. Bu patojenik mekanizmaların bir araya gelmesiyle geri dönüşsüz beyin hasarı gelişir (28, 40).

SP'nin etioloji ve risk faktörlerinin bilinmesi ve buna yönelik önlemlerin alınması önemlidir. SP bulguları erken çocuklukta belirgin olduğundan alınacak önlemler prenatal, perinatal ve postnatal dönemleri kapsamalıdır. Günümüzde tıptaki ilerlemelerle natal komplikasyonlar ve neonatal problemler azalırken, prenatal nedenler baskın olmaktadır. Dolayısıyla, yakın gebelik takibi büyük önem arz etmektedir (41).

Tablo 2.1. Prenatal, perinatal ve natal etiyojiler ve risk faktörleri

Prenatal	Natal	Postnatal
Anne yaşının <20 veya >40 olması	Doğum ağırlığının <2500gr veya >4000 olması	Hipoksik iskemik ensefalopati
İntrauterin gelişim geriliği	Prematürelilik (<37 hafta)	İntraventriküler hemoraji
Zayıf maternal beslenme	Çoğul gebelik	İntrakranial kanama
Maternal yüksek tansiyon	Düşük Apgar skoru	Bronkopulmoner displazi
Maternal mental retardasyon	Hipoksik iskemik ensefalopati	Respiratuvar distres sendromu
Trombofili, fVL mutasyonu	Periventriküler lökomalazi	Neonatal hiperbilirubinemi
Plesantal yetmezlik	Asfiksi	Neonatal sepsis
Uterin rüptürü	Anoksi	Konvülsiyonlar
Kord prolapsı	Perinatal inme	Vasküler travma
Koagülasyon	Mekanyum aspirasyonu	Koagülopati
Serebral disgenezi	Uzamış doğum	Polisitemi
Preeklampsi	Kordon dolanması	Hipoglisemi
Yetersiz serviks uzunluğu	Yeni doğan bradikardisi	Yüksek ateşli hastalık
Abdominal travma	Vajinal kanama	Tümörler
Düşük ve ölü doğum hikâyesi	Ani basınç değişiklikleri	Gelişim geriliği
Amniyon miktarındaki değişiklikler	Maternal anoksi veya hipotansiyon	Beyin travması
Hereditör hastalıklar (Kromozom anomalileri gibi)	Konjenital hastalıklar (Artrogripozis, pulmoner agenezi)	Nekrozan enterokolit
Maternal enfeksiyonlar (Korioamnitis, sitomegalovirüs, idrar yolu enfeksiyonu)	Plesantal komplikasyonlar (Plesanta previa, plesanta ablasyonu ve plesanta infarktı)	Anoksi (CO zehirlenmesi, suda boğulma, yiyecek aspirasyonu gibi)
Akrabalık, kan uyumsuzluğu, Rh uyumsuzlukları (Eritroblastosis fetalis, hemolitik anemi, hiperbilirubinemi)	Serebral kanama (zor doğum veya travmatik doğum)	Enfeksiyonlar (Akut; menenjit, ensefalit, trombofilebit ve kronik; beyin apsesi, tüberküloz, sifiliz, mantar ilaçları)
İntrauterin anoksi veya fetusun kan akımının azalması	Forceps kullanımı, acil sezaryen	
Kimyasal zehirlenme (alkol, sigara) ve ilaç kullanımı	Enfeksiyonlar (Sepsis, menenjit gibi)	
Prenatal ve konjenital (Viral, bakteriyel, parazitik) enfeksiyonlar		
Prenatal serebral hemoraji (Anneye ait toksemi, travma ve kanamalar)		
İlk trimesterde radyasyona maruz kalma		
Maternal hastalıklar (Diabetes mellitus, astım, nöbetler, hipertroidizm)		

2.4. Mekanizma / Patofizyoloji

Olguların yaklaşık %90'ında SP, beyin gelişimindeki anomalilerden daha çok, sağlıklı beyin dokusunda oluşan yıkıcı süreçlerden kaynaklanır. Hipoksi ve iskemi genel olarak beyin hasarının nedenleri olarak öne sürülmüştür. Beyin hücrelerinin hipoksi-iskemi ve diğer stres faktörlerine duyarlılığı gelişimin hangi evresinde olduğuna ve hücre tipine göre değişir. SP'nin patoloji ve görüntüleme çalışmaları, serebral korteks, hemisferik beyaz cevher, bazal gangliyon ve serebellumda farklı lezyon kombinasyonları göstermiştir (42-44). Batılı endüstrileşmiş ülkelerde yürütülen popülasyon-temelli çalışmaların yakın tarihli bir derlemesi, periventriküler beyaz cevher lezyonunun %19-45 oranla en yaygın hasar olduğunu ve sık görülen lezyonların kortikal gri cevher, bazal gangliyonlar ve talamus lezyonlarını içeren gri cevher yaralanmaları (%21), malformasyonlar (%11) ve fokal kortikal infarktlar (%10) olduğunu ortaya koymuştur (45).

Matürasyonun erken dönemlerinde (yani fetüste ve prematüre bebekte) beyindeki kan damarlarının dilatasyon için sınırlı bir kapasitesi vardır, bu da porensel kistlerle sonuçlanan likefasyon nekrozuna (dokuyu viskoz sıvı kütleyle dönüştüren bir nekroz türü) neden olan hamilelik trimesteri ve iskemiye hızlandırır. Gliozise yol açabilecek yaralanmaya (biyokimyasal aktivite ve morfolojik değişiklikler dahil) astrositik yanıt, hamileliğin ikinci trimesterinde (matür beyinde gözlenen seviyesinin <%15'i) sınırlıdır ve gelişim sırasında kademeli olarak artar. Astrositik yanıt, artan astroglial proliferasyon ve yeni doğan dönemine kadar hasar vermeye devam eden septasyon komponentleri olan kistlere ve daha sonra devam eden lezyonlar için kist olmayan astrogliozise yol açar (46).

Yaygın hasar sonrası beyin lezyonlarının lokalizasyonu, gestasyonel yaşla çeşitlilik gösterir. Prematüre bebeklerde, oligodendrositlerin aktif proliferasyon alanı olan derin periventriküler beyaz madde en savunmasızdır. Matürasyon bağımlı metabolik ve moleküler faktörler, preterm beyindeki periventriküler beyaz maddenin duyarlılığını daha da artırır. Sonuç olarak, periventriküler lökomalazi (lateral ventriküllerin yakınındaki beyaz cevher nekrozu), preterm doğumla ilişkili serebral palside görülen karakteristik lezyon paternidir; diffüz, fokal veya multifokal, kistik veya non-kistik olabilir. Buna karşılık, ful-term bebeklerde meydana gelen yaralanmalar öncelikle serebral korteksi hasarlar. Ayrıca diğer matürasyona bağlı

faktörler ve intervasküler sınır (watershed) alanlarındaki (yani, beyinde, kan akışının biraz azaldığı ana serebral arterler tarafından beslenen sınır bölgesi alanları) değişiklikler vasküler beslenmeyi bozarak altta yatan subkortikal alanları ve periventriküler beyaz cevheri etkiler (47, 48).

SP'de, beynin hasarlanması sonucu ortaya çıkan üst motor nöronların (UMN) lezyonu iki tür etki ile sonuçlanır. Kortikospinal sistemin alt motor nöronlarıyla (AMN) ve dolayısıyla iskelet kaslarıyla bağlantısı kaybolur ve bu, proksimal kaslara kıyasla distal kaslarda daha çok görülen parezi veya kısmi paraliziyeye neden olur. Ayrıca, AMN'lere inhibitör inen girdi kaybının olması hipertoni ve hiper-refleksiye yol açar. SP'li çocuklarda beyin lezyonunun etkileri, özellikle daha şiddetli motor bozukluğu olan çocuklarda kas-iskelet sisteminin tüm bölümlerine uzanabilir. Üst ekstremitelerde, omurga ve pelvis, kalça ve alt ekstremitelerde tipik postürler ve deformiteleri gelişebilir. Genel olarak, UMN sendromunun etkileri pozitif (çok fazla tonus) ve negatif (çok az selektif motor kontrolü ve kuvvet) özellik grubu olarak kabul edilebilir. Negatif özellikler yakın zamana kadar çok az ilgi görmüştür. Kalça çıkığı prevalansı ile Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi ("Gross Motor Function Classification System" - GMFCS) seviyesi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildiren son çalışmalar, negatif özelliklerin daha önemli olduğunu güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır (49-51).

SP, büyük ölçüde beyin lezyonunun yerine bağlı olan çeşitli motor defektler ile ilişkilidir. Kortiko-striatal-talamik-kortikal ve kortiko-serebellar-kortikal ağların bozulması motor planlama, koordinasyon, kas-kuvvet regülasyonu, motor öğrenme ve ince motor becerileri bozar. Beyin sapı ve omurilik ara nöronlarına uzanan inen motor yolların ek olarak bozulması ve normalde matürasyonla ortadan kaybolan devrelerin tutulması; "primitif" reflekslerin kalıcı veya zayıf olarak inhibisyonuna, anormal hareket ve postür organizasyonuna, hiperaktif refleksler ve spastisite dâhil anormal kas tonusuna neden olur. Zayıf motor repertuar, hipertoni, nöronal beslenme ve mekanik faktörlere bağlı ilerleyici kas değişiklikleri ile motor bozukluklar, kas-iskelet sistem deformitelerine yol açar (52).

2.4.1. Tek Taraflı Beyin Lezyonları

Temel olarak, beynin iki tür tek taraflı lezyonu ayırt edilebilir:

1. Tek taraflı periventriküler hemorajik infarktüs, 24-34 haftalık prematüre bebeklerde ortaya çıkar ve periventriküler beyaz cevheri kapsar.
2. Fokal kortikal-subkortikal enfarktüs term yaş civarında meydana gelen ve genellikle medial serebral arter bölgesini etkiler (53-55).

Tek taraflı beyin lezyonu olanların %25-50'sinde SP gelişmez. Tek taraflı beyin lezyonu olan ve SP gelişen çocuklarda çoğunlukla hemiplejik SP görülür, ancak bazı bebeklerde diplejik SP de gelişebilir (56, 57).

Tipik insan gelişimi sırasında motor bölgelerden, özellikle primer motor korteks olmak üzere, inen kortikospinal traktus ("corticospinal tract" - CST) motor yolları kortikofugal bir şekilde gelişir ve 20. gebelik haftasıyla spinal korda yaklaşır (55). Daha sonra bu projeksiyonlar spinal segmental seviyede hedef hücrelerle sinaptogeneze uğrayarak yeni bağlantılar kurarlar. Motor korteksler başlangıçta bilateral projeksiyonları (yani hem kontralateral hem de ipsilateral projeksiyonlar) geliştirir. Devam eden gelişim, sinaptik rekabet yoluyla ipsilateral projeksiyonların kademeli olarak zayıflaması ve kontralateral projeksiyonların güçlenmesi ile karakterizedir ki bu primer motor korteks aktivitesi ile yürütülür (58). Bu çapraşık süreç, prenatal ve perinatal beyin hasarına duyarlıdır. CST, selektif hareket kontrolü için kapasite sağlayan nöronları doğrudan innerve eder. Böylece, bu gelişmekte olan sisteme verilen zarar, becerili hareketleri kalıcı olarak bozabilir (59).

Tek taraflı spastik SP tipik olarak orta serebral arter infarktı, hemi-beyin atrofisi, periventriküler lezyonlar, beyin malformasyonu veya posthemorajik porenselinin bir sonucudur ve bu durumda motor alanların bütünlüğü ve CST sıklıkla tehlikeye girer. Spesifik etioloji, CST yollarının gelişimini büyük ölçüde etkileyebilir. Bozuklukların şiddeti CST'ye verilen hasarın derecesine bağlıdır. CST'deki asimetri ve hasarın zamanlaması bozuklukların şiddeti ile yüksek oranda ilişkilidir. CST'deki daha fazla asimetri daha büyük bozulmalara neden olur. Genel olarak, ilk iki trimesterde görülen kortikal malformasyon, üçüncü trimesterin erken dönemindeki periventriküler lezyonlara veya üçüncü trimesterin geç dönemindeki orta serebral arter hasarlarına kıyasla daha az bozukluğa yol açar. İntrauterin dönemde

meydana gelen tek taraflı beyin hasarı, etkilenen hemisferden gelen CST projeksiyonlarında nöronal aktiviteyi zayıflatabilir veya önleyebilir. Sonuç olarak, özellikle büyük lezyonları olan bireylerde ipsilateral projeksiyonlar daha ileri gelişim sırasında korunur ve güçlendirilirken, kontralateral projeksiyonlar ise kısmen veya tamamen bozulur. Küçük lezyonları olan bireylerde bile ipsilateral hemisferin tutulumu, ipsilateral premotor alanların aktivasyon gösterdiği bir reorganizasyona neden olabilir. Genel olarak, böyle bir ipsilateral reorganizasyona maruz kalan bireyler daha şiddetli etkilenmiş fonksiyona ve kalıcı ayna hareketlere sahiptir. İpsilateral reorganizasyon, etkilenmemiş hemisferin etkilenmiş hemisferi fonksiyonel olarak kompanse etmesidir. Bu ipsilateral reorganizasyonun, eksik kontralateral projeksiyonları kompanse edebilme derecesi, hasar anındaki yaşın artmasıyla birlikte azalır. Ayrıca, korteksten kaslara sinyal iletimini sağlayan spinal inter-nöronlara CST projeksiyonlarının bozulmasının da koordinasyon ve refleks kontrolünü etkilediği belirtilmektedir (60-65).

Duyusal sistem için, preterm tek taraflı bir lezyonun etkisi motor sistemde meydana gelenlerden farklıdır. Duyusal sistemde reorganizasyon, beynin etkilenmemiş tarafındaki yapıları içermez. Buna lezyonlu taraftaki yapılar aracılık eder. Bu yeniden düzenleme, duysal sistemin erken preterm yaşta hangi yolla geliştiği ile ilgilidir. Erken dönemde, çıkan talamokortikal somatosensoryal projeksiyonlar henüz kortekse ulaşmamıştır, bu da içe büyüyen aksonların bir sapma yapmasına izin verir ve kortekse ulaşmak için lezyonu atlar. Bu aksonal plastisite, iyi ya da sadece minimal olarak azaltılmış somatosensöri fonksiyon ile ilişkilidir. Tek taraflı lezyonlarda, böyle bir yeniden düzenleme artık mevcut değildir. Sonuç olarak, lezyonlar sıklıkla ciddi somatosensoryal defisitlerle sonuçlanır (55, 66, 67).

Motor ve duysal fonksiyonlar arasındaki farklılaşan reorganizasyon, preterm bir lezyondan kaynaklanan hemiplejik SP'li çocuklarda duysal-motor kontrolün term lezyondan kaynaklanandan farklı olduğunu ortaya koyar. Preterm lezyonu olan çocuklarda paratik tarafın somatosensoryal bilgisi lezyonlu karşı taraf hemisfer tarafından işlenir, ancak paratik taraf için motor komutlar lezyon olmayan ipsilateral hemisferde üretilir. Bu nörofizyolojik düzenleme genellikle orta motor kontrol ile kombinasyon halinde olan duysal bilginin nispeten bozulmamış bir şekilde işlenmesi

ile ilişkilidir. Term lezyonlu çocuklarda somatosensoriyal işleme ve paratik tarafın motor kontrolünün her ikisi de lezyonlu karşı taraf hemisferde gerçekleşir (66, 68, 69).

2.5. Sınıflandırma

Sınıflama sistemleri, altta yatan patolojiyi tanımlamaya ve ölçmeye yardımcı olur. SP'li çocuklar çeşitli klinik görünlere ve bağımsız olarak yürümekten tüm aktivitelerde tamamen fiziksel yardıma ihtiyaç duymaya kadar çeşitli fonksiyonel becerilere sahiptir. SP'li bir çocuğun motor görünüm çeşitliliği göz önüne alındığında, motor tipi, topografıyı, fonksiyon şiddetini ve komorbiditeleri tanımlamak için çeşitli sınıflandırma sistemleri kullanılır. Bunlar temel olarak fiziksel motor anomalileri tanımlayanlar ve fonksiyonu tanımlayanlar olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır (20, 35).

Fiziksel Sınıflandırmalar

Fiziksel motor anomalileri açıklayan 3 temel sınıflama bulunmaktadır (9).

- a. Beyin lezyonunun anatomik bölgesine göre:
 1. Spastisite; serebral korteks, piramidal sistem tutulumunda görülür.
 2. Atetoz/Distoni; bazal ganglion, ekstrapiramidal sistem tutulumunda belirgindir.
 3. Ataksi/Hipotoni; serebellum tutulumunda meydana gelir.
- b. Nörolojik bulgular ve klinik semptomlara göre:
 1. Spastik tip
 - Spastik hemiplejik
 - Spastik diplejik
 - Spastik kuadriplejik
 2. Diskinetik tip
 - Korea
 - Atetoz, Ballismus, Rijidite, Distoni
 3. Hipotonik
 4. Ataksik tip
 5. Mikst tip

SP'li çocuklarda %80-90 oranla spastik tip en yaygın görülür. Bunu %5-10 oranla diskinetik tip takip eder. Ataksik tip ise %2-5 oranındadır (70). Spastik SP'li çocuklarda ise, hemipleji, dipleji ve kuadripleji görülme oranları sırasıyla %40, %35 ve %25'tir (71). Serdaroğlu ve Atay'ın yaptıkları epidemiyolojik çalışmada Türkiye'deki SP vakalarının %70-80'inin spastik, %5,9'unun ataksik, %6,4'ünün diskinetik olduğu ve spastik SP olanların %28'inin hemiplejik, %39,8'inin diparetik, %19,9'unun kuadriparetik olduğu bildirilmiştir (26).

c. Ekstremitelerin topografik tutulumuna göre:

1. Monopleji
2. Dipleji
3. Hemipleji
4. Tripleji
5. Kuadripleji

Kullanılan bu çeşitli sınıflama sistemleri SP'ye ait verilerin incelenmesinde ve transferinde karışıklığa yol açmaktadır. Bu nedenle, günümüzde Avrupa Serebral Palsi İzleme ve Kayıt sistemi Ağı ("*Surveillance Cerebral Palsy in Europe*"-SCPE)'nin önerdiği unilaterale karşı bilateral, spastiğe karşı spastik olmayan şeklindeki sınıflama sistemi kabul edilmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır. SP'nin tonus ve hareket bozukluklarını tanımlayan bu sınıflama;

1. Spastik
 - Unilateral
 - Bilateral
2. Ataksik
3. Diskinetik
 - Distonik
 - Korea-atetoid
4. Mikst
5. Sınıflandırılmayan şeklidir (72).

SCPE'nin 1980-1990 doğumlu 4792 SP'li çocuk üzerinde yaptığı incelemede, çocukların %85,7'sinin spastik, %6,5'inin diskinetik, %4,3'ünün ataksik ve %3,7'sinin tanımlayamayan tip SP'ye sahip olduğu gösterilmiştir (23). Himpens ve ark. (73) tarafından yapılan term ve preterm çocuklarda SP tipinin meta-analizinde,

spastik formun preterm ve term çocuklarda baskın motor tip olduğu bildirilmiştir (sırasıyla %96 ve %82). Preterm çocukların diplejik SP göstermesi (%73), term doğumlu çocuklara (%48) oranla daha olasıdır. Ayrıca, spastik diplejinin, preterm çocuklarda en sık alt tip ve dağılım (%60) olduğu ve spastik kuadriplejinin yaklaşık üç katı oranında meydana geldiği bildirilmiştir.

Fonksiyonel Sınıflandırmalar

SP'de motor fonksiyonu tanımlayan sınıflama sistemleri de yaygın olarak kullanılır. Standart ve geçerlilik-güvenilirliği olan sınıflandırmalar, multi- ve interdisipliner alanlarda bilginin, elde edilen veri ve sonuçların kıyaslanmasını sağlar. Fiziksel sınıflandırma sistemleri, çocukların yaşam durumlarına katılım olarak tanımlanan katılım düzeyi veya aktivite durumu hakkında bilgi vermezken, fonksiyonel sınıflandırma sistemleri, çocukların aslında ne yapabileceklerine ve topluma nasıl katıldıklarına odaklandıklarından SP'li çocukları sınıflandırmak için ideal yöntemlerdir (35). Bu sınıflandırmalar, kaba motor fonksiyon için Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi ve Fonksiyonel Mobilite Skalası ("Functional Mobility Scale" - FMS) ile ince motor fonksiyonu gösteren El Becerileri Sınıflama Sistemi ("Manuel Ability Classification System" - MACS) ve İki Elli İnce Motor Fonksiyon ("Bimanual Fine Motor Function Version" - BFMF) beş-nokta skalalarıdır (20, 74, 75).

a. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi

SP'li çocukların fonksiyonel sonuçlarını açıklamada altın standart olarak kabul edilir. SP'li hastalarda motor fonksiyonun aktivite seviyelerine göre sınıflandırılması için GMFCS güvenilir ve geçerli bir ölçümdür. Genel kaba motor becerileri ve motor etkilenimin şiddetini yansıtır. GMFCS yürüme fonksiyonunu, mobiliteyi optimize etmek için gerekli ortez ve ekipman desteğini ve ortopedik cerrahinin olasılığını tahmin eder. Çocukların hareket kabiliyetini, oturma, transfer ve harekete geçmenin kendinden başlatılmasına odaklanarak beş ordinal seviye tanımlar. Seviye I olarak sınıflandırılan çocuklar herhangi bir kısıtlama olmaksızın yürüyebilir, ancak üst düzey becerilerin hız, denge ve koordinasyonunda zorluk yaşayabilir. Seviye V olarak sınıflandırılan çocuklar ise, yardımcı teknolojiyle bile hareketin istemli kontrolünde önemli ölçüde güçlüklerle ve limitli mobiliteye sahiptir (74).

Gorter ve ark.'nın (76) ekstremitte tutulumunu inceledikleri bir çalışmada, hemiplejik çocukların %87,8'inin GMFCS Seviye I; bilateral tutulumu olan çocukların ise %69,2'sinin Seviye III, %84,2'sinin Seviye IV ve %54,6'sının Seviye V olduğu bildirilmiştir.

b. Fonksiyonel Mobilite Skalası

Bir çocuğun kullanabileceği yardımcı cihazları dikkate alarak, çocuklardaki fonksiyonel mobilitayı sınıflandırır. Çocuğun fonksiyonel mobilitasını sınıflamak, zaman içindeki ve ortopedik cerrahi veya selektif dorsal rizotomi gibi müdahaleleri takiben değişimini belgelemek için kullanılır. Çocuğun, ev, okul ve toplum ortamındaki 5, 50 ve 500 metre mesafe yürüme becerisini ortaya koyar. Seviye 6, birine veya yardımcı yürüme cihazına ihtiyaç olmadan her yüzeyde ve kalabalık ortamda hareket edebileceğini gösterir. Seviye 1 ise çocuğun tekerlekli sandalyeyle mobil olabildiğini ancak transferler için ayakta durabileceğini hatta yürüteç veya birinin yardımıyla birkaç adım atabileceğini gösterir (77).

c. El Becerileri Sınıflama Sistemi

SP'li çocukların yemek yeme, giyinme, yazı yazma gibi üst ekstremitte kullanımını gerektiren günlük aktiviteler sırasında nesnelere yönetirken ellerini nasıl kullandıklarını yani manuel beceriyi sınıflandırır. Her bir eli ayrı ayrı değerlendirmez, iki elin birlikte aktiviteye katılımını inceler. Çocuğun uzanamayacağı mesafedeki nesnelere farklı olarak vücudunun hemen yakınında bulunan nesnelere kullanımını göz önüne alır, böylece kaba motor fonksiyon limitasyonlarının etkisini en aza indirir. Seviyeler arasındaki ayrımlar, çocuğun nesnelere idare etme becerisine, yani performansın niceliğine ve niteliğine ve günlük yaşamda manuel görevleri yerine getirmek için yardım veya adaptasyon ihtiyacına dayanmaktadır. Seviye I, objeleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabildiğini, hız ve dikkat gerektiren el becerilerini yaparken zorluklarla karşılaşsa da el becerilerindeki herhangi bir limitasyonun günlük aktivitelerdeki bağımsızlığı sınırlamadığını; seviye V ise nesnelere tutup kullanamadığını, basit aktiviteleri bile yaparken ileri derecede limitli olduğunu, tamamen yardıma gereksinim duyduğunu gösterir (78).

d. İki Elli İnce Motor Fonksiyon

SP'li çocuklarda her bir el için nesnelere kavrama, kullanma ve tutma becerisini içeren ince motor fonksiyonu sınıflandırır. Üst ekstremitte kullanımını içeren günlük

yaşam aktiviteleri sırasında iki el arasındaki asimetriyi ortaya koyar. İnce motor fonksiyonunun beş seviyesini tanımlar ve çeşitli SP alt tipleri olan çocuklarda bulunabilecek iki el ile yapılan fonksiyonların limitasyonlarını tanımlayan farklı el fonksiyonları kombinasyonlarının tüm spektrumunu kapsar. Seviye I, bir elin kısıtlama olmaksızın nesneyi manipüle ettiğini ve diğer elin daha gelişmiş ince motor becerilerinde kısıtlama veya sınırlama olmaksızın nesneyi manipüle ettiğini gösterirken seviye V, her iki elin de sadece tutma becerisi olduğunu veya bundan da kötü olduğunu gösterir (79).

2.5.1. Spastik Tip Serebral Palsi

Kas tonusu, kasın gevşemiş durumdayken germeye olan direncidir. Hipertoni, ekleme dışarıdan yaptırılan harekete karşı direncin anormal olarak arttığını ifade eder ve spastisite, distoni, rijidite veya bunların kombinasyonu sonucu oluşabilir (9). Spastik hipertoni ise yüksek hızlı harekette direnç artışıyla karakterizedir. James Lance (80), spastisiteyi, kasların hızlı gerilmeye aşırı tepki verdiği klinik bir olgu olarak tanımlamış ve hıza bağlı germe refleksinin önemini vurgulamıştır. Germe refleksi cevabı, gerilme hızındaki artışla neredeyse doğrusal olarak artmaktadır.

Spastik SP, korteksin motor alanlarının, piramidal sistemin hasar görmesiyle santral sinir sisteminin kas-iskelet sistemi kontrolünü kaybetmesiyle meydana gelir (81). SP olgularının $\frac{3}{4}$ 'ü spastik SP tipindedir (81). SCPE'ye göre bir çocuğun spastik SP olarak sınıflandırılması için postür ve hareket anomalileri, tonus artışı ve patolojik refleks varlığı bulgularından en az ikisine sahip olması gerekmektedir (72). Bu tip SP'de, spastisiteye ek olarak, piramidal bölge, bazal ganglion ve retiküler formasyon etkilenimi sonucu hiperrefleksi, klonus ve babinski, ekstansör plantar cevap ve kasların selektif kontrol kaybı gibi üst motor nöron bulguları da ortaya çıkmaktadır (82).

Spastik tip SP'de büyük oranda fonksiyonel kaslar etkilenir; gövdede tonusun azlığı ve ekstremitelerde spastisite tablosu görülmektedir. Spastisite, üst ekstremitede omuz ekstansör, retraktör, addüktör ve iç rotatör, dirsek fleksör, ön kol pronatör, el bileği ve parmak fleksör kaslarını etkiler. Alt ekstremitede ise kalça fleksör, addüktör ve iç rotatör, diz fleksör, ayak bileği plantar fleksör, bazen evertör bazen de invertör kaslarını yaygın olarak tutmaktadır (83). Spastisite, aktif-pasif hareket açıklığının

azalmasına ve kas-kuvvet eşitsizliğine neden olur. Buna sekonder olarak da eklem deformiteleri ve kas kontraktürleri ortaya çıkmaktadır (84).

Çocuklarda fleksör ve ekstansör kasların eşit derecede spastik olduğu agonist-antagonist kas ko-kontraksiyonu vardır. Buna yavaş ve kalıp halinde hareketlere yol açan stereotipik hareket paternleri eşlik eder. Ek olarak, moro gibi primitif ve tonik boyun reflekslerinin devam etmesi ile düzeltme, koruyucu ve denge reaksiyonlarındaki yetersizlik ve birleşik reaksiyonlar postüral reaksiyon mekanizmalarının zayıf gelişimine yol açmaktadır. Bu tabloya kutanöz reflekslerin (nosiseptif-fleksör çekme) artması ve propriyoseptif ve yüzeysel duyu kayıplarının eklenmesiyle motor ve postüral kontrol problemleri ortaya çıkmaktadır (82).

SP'li çocukların %29'u hemiplejiktir yani vücudun bir tarafı diğerinden çok daha fazla etkilenir ve üst ekstremitte tipik olarak alt ekstremiteden daha fazla tutulur (85). Çocukların %50'sinde ise dipleji görülür, ekstremitte etkilenimi simetrik ve alt ekstremitelerde daha şiddetlidir (86). Spastik kuadriplejide ise boyun, gövde ve dört ekstremitte tutulumu vardır (87). Hemiplejik ve diplejik çocuklarda hafif ila orta derecede spastisite görülürken; kuadriplejiklerde şiddetli spastisite görülmektedir.

Şiddetli spastik SP'nin özellikleri;

- Aşırı ko-kontraksiyon,
- Değişen koşullarla değişmeyen tonus,
- Distale kıyasla proksimalde daha fazla tonus artışı,
- Çok az veya hiç olmayan hareket, sadece orta aralıkta gerçekleşen hareketler,
- Hareketin başlatılmasında zorluk,
- Hareket etmeye çalışıldığında veya tutuşlarda ve hareket ettirildiğinde aşırı fleksiyon veya ekstansiyon,
- Denge veya koruyucu reaksiyonların yokluğu,
- Zayıf düzeltme reaksiyonları ve
- Hareket olarak görülmeyen artmış spastisiteye neden olan ilişkili reaksiyonlardır.

Hafif-orta spastik SP'nin özellikleri ise;

- Değiştirilebilir hipertonus, (dinlenmede nispeten normal olan tonus; stimülasyon, efor, konuşma veya duygu (özellikle korku) ile yüksek veya çok yüksek olur,

- Zayıf denge ve koruyucu reaksiyonlar,
- Proksimale kıyasla distalde spastisite,
- Fonksiyon için efor kullanırken spastisitenin artışı,
- Stereotipik anormal paternleri kullanarak hareket etme ve fonksiyonel olma,
- Kompansatuvar olması muhtemel olan total fleksiyon veya ekstansiyon paternleri, yani alt ekstremitelerde fleksiyon ile üst ekstremitelerde fleksiyon veya tam tersidir(1).

Spastisite bazen çocuklara yardım ederken, bazen önemli sorunlara yol açabilecek birçok fonksiyonel etkiye sahiptir. Ambulatuvar olan çocuklar için spastisite tipik spastik yürüyüş paternlerine neden olur. Transferler ve ev içi ambulasyon için minimum ağırlık taşıma kapasitesine sahip çocuklar, bu aktivitelerde, ağırlık taşımada kuvvet ve stabilite sağlayan spastisite tarafından çoğunlukla desteklenmektedir. Fakat aynı çocukların oturma pozisyonlarına geçmede sorunları olabilir ve bu nedenle oturmaları güçtür (88).

2.5.2. Spastik Hemiplejik Serebral Palsi

Vücudun bir tarafında motor ve duyuşsal bozuklukların olduğu, üst ekstremitte fonksiyonunun genellikle alt ekstremitte fonksiyonundan daha fazla etkilendiği ve etkilenimin daha çok ekstremitte distalinde olduğu klinik tablodur (89-92). Çocuklardaki bu etkilenimin %47'si hafif, %39'u orta ve %14'ü ise ağır derece olarak tanımlanmaktadır (89, 93, 94). Bu durum günlük aktivitelerdeki bağımsızlığı, katılımı ve yaşam kalitesini kısıtlar (18). SCPE çalışma grubu tarafından yakın tarihli bir derlemede, hemiplejik spastik hemipleji prevalansı 1000 canlı doğumda yaklaşık 0.6 idi (95).

Term bebeklerde en yaygın görülen tiptir, fakat son yıllarda çok düşük doğum ağırlıklı prematüre bebekler arasında da artış olduğu bildirilmektedir. Etiyolojisi heterojendir; %42'si prenatal, %16'sı perinatal, %9'u perinatal ve/veya prenatal kaynaklı, %34'ünün ise sebebi bilinmemektedir (96).

Prematüre bebeklerde en yaygın nedenler periventriküler hemorajik infarkt ve periventriküler lökomalazi, termlerde ise malformasyonlar, serebral infarkt veya kanamalardır. Vasküler lezyonların patogenetik mekanizması trombozu, emboliyi, orta serebral arter veya majör serebral damar bölgesindeki infarkt veya kanamayı

içerebilir (97). Bu lezyonlar gebeliğin 3. trimesterinin başlangıcında veya ortasında oluşabilir. Konjenital tip edinsel spastik hemipleji santral sinir sistemi enfeksiyonları, kafa yaralanmaları, epileptik durum, konjenital kalp hastalığı ve venöz sinüslerdeki tromboz kaynaklı olabilir (17). Vakaların %70-90'ı konjenital kaynaklı iken %10-30'unda vasküler, inflamatuvar ve travmatik hasarlar söz konusudur (98).

Sağ hemipleji sol hemiplejiden daha sık görülür. Bu fenomenin olası bir açıklaması, vajinal doğumda fetüs başının sol parietooksipital bölümünün sağ tarafa kıyasla daha sık travmatize olmasıdır (17). Ayrıca, nedeni bilinmemekle birlikte hemiplejik SP, erkeklerde kızlara kıyasla daha sık görülür (99).

Cioni ve ark. (61), lezyon tipi ve zamanlamasına göre hemiplejik tip SP'yi dört gruba sınıflandırmıştır (Tablo 2.2);

a. Tip I (erken malformatif):

Hasar gebeliğin ilk ayının sonunda veya ikinci ve üçüncü aylarında gerçekleşir. Gebelik dönemi term döneme kadar sorunsuz devam eder bu nedenle erken doğum olmaz. Lezyon sıklıkla vasküler veya enfeksiyon orijinlidir. Bazen hücre proliferasyonu ve migrasyonunun erken dönem bozukluklarından kaynaklı malformatiftir, aynı zamanda genetik orijinlidir (kortikal displazi, şizensefali, heterotopik alanlar, pakigri alanlar, hemimegalensefali, araknoid kistler, vs.). Bir veya her iki serebral hemisferi etkileyebilir. Üst ekstremiteler sıklıkla alt ekstremitelerle aynı şekilde veya alt ekstremitelerden daha fazla etkilenir.

b. Tip II (prenatal):

Normal term bebeklerde hamileliğin üçüncü trimesterinde ve prematürelde (<37 hafta) perinatal dönemde ortaya çıkan hipoksik-iskemik lezyon sonucu gelişir. Preterm doğum baskın olup (%63) gebelik yaşı ortalaması 34.7 haftadır. Lezyon, genellikle periventriküler beyaz maddenin yakınında yer alır ve sekonder venöz infarktlar ve İntraventriküler hemorajiler, anoksik süreçlere sekonder parankimal hemorajiler, periventriküler lökomalazi vb. oluşur. Kronik aşamada, unilateral lateral ventrikülün genişlemesiyle ilişkili olarak ensefaloklastik kistler görülebilir. Ventriküler duvarlar düzensiz sınırlara sahip olabilir. Bazı durumlarda normal boyuttaki ventriküllerle simetrik veya asimetrik periventriküler gliosis tespit edilebilir. Bu tipte alt ekstremiteler üst ekstremitelerden daha fazla etkilenir.

c. Tip III (konatal):

Bu formda, lezyon genellikle sol tarafta ve çoğu zaman uterusun içinde, hamileliğin sonunda (hamileliğin 37. haftasından sonra) veya perinatal dönemde gerçekleşir. Genellikle anoksik-iskemik orijinlidir (median arterin, özellikle median serebral arterin, ana dalın veya kortikal dalların birindeki ana arterin infarktüsü) bazen hemorajiktir. Bazen median serebral arterin en derin dalları, tek başına veya diğer lezyonlarla ilişkili olarak etkilenir. Takip eden diensefalik yapıların tutulumu ile özellikle internal kapsül, talamus, bazal gangliyon (internal kapsülün ve putamenin posterior dalı) sıklıkla etkilenir. Kortiko-subkortikal tutulum, diğer çocukluk çağı hemiplejisi formlarından daha yüksektir. Vakaların dörtte birinde bu tutulum diğer hemisferdeki hafif hipoksik lezyonlar nedeniyle bilateraldir.

d. Tip IV (infantil veya edinilmiş):

Bu hemipleji formunda, lezyon süt bebeği yaşında veya çocukluğun birinci-ikinci yılında ortaya çıkar. Genellikle vasküler, enfeksiyöz, tümör veya travmatik bir kökene sahiptir. Kavramsal olarak, lezyon fonksiyonel kazanımı elde edememekten ziyade, önceden edinilmiş fonksiyonların kaybına yol açar, bu nedenle yetişkin hemiplejisine benzemektedir. Üst ekstremiteler genellikle, hafif ve orta-şiddetli motor bozukluğu olan alt ekstremiteden daha fazla etkilenir.

Ayrıca, hemiplejik SP'li çocuklar için distonik (hemidistoni) form tanımlanmıştır. Bu formda, lezyon genellikle vasküler kökenli, temel olarak median serebral arterin infarktüs ve hemorajlarında, terminal dalların (lentikülerstriatal arterler) tutulumu ile birlikte perinatal veya postnatal dönemde (ilk üç yıl) ortaya çıkar. Birçok durumda lezyon bilateraldir, ancak asimetriktir (bir tarafta daha şiddetli).

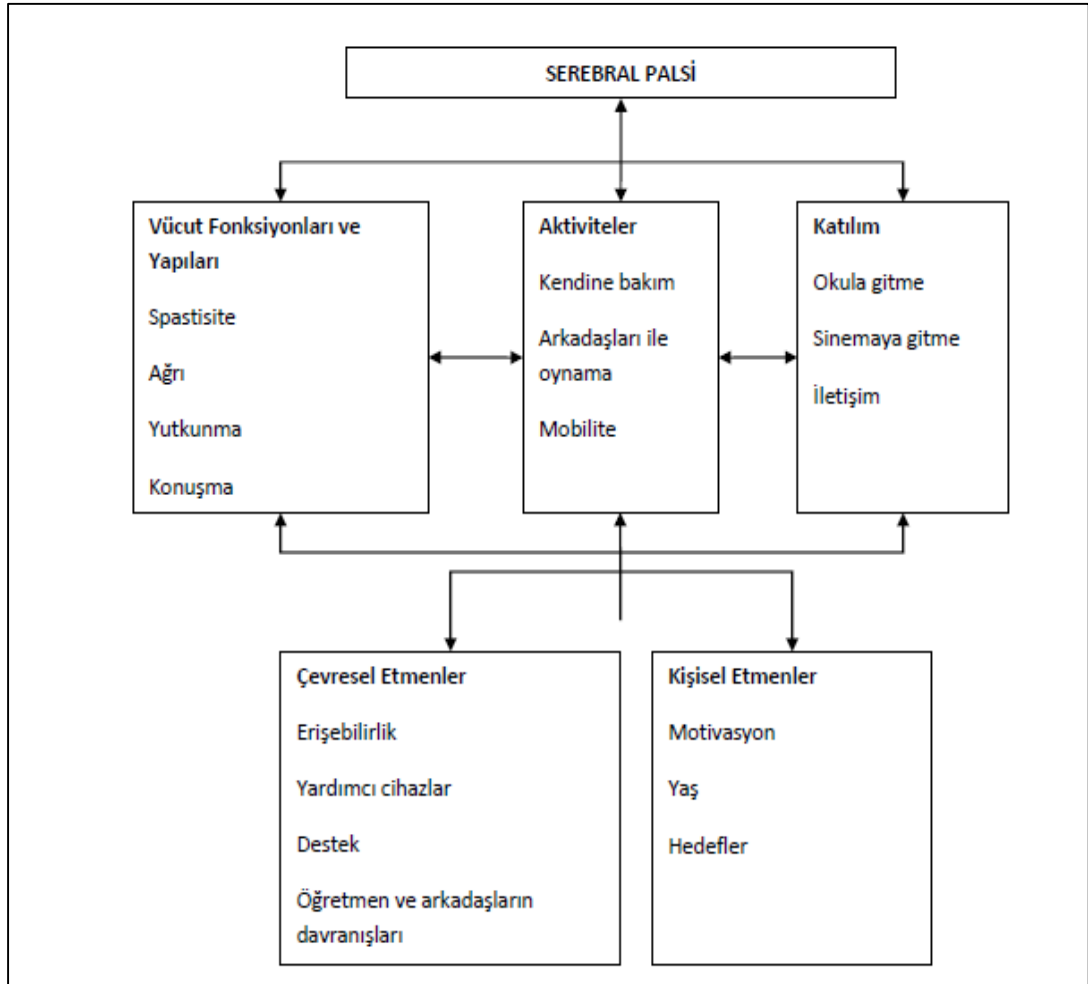
Tablo 2.2. Beyin lezyon tipi ve zamanlamasına göre hemiplejik çocuk formlarının sınıflaması

TİP 1: malformatif 1. ve 2. trimester lezyonu	Genellikle, özellikle migrasyon bozuklukları (kortikaldisplazi, şizensefali, heterotopi, araknoid kistler, vb) ile ilgili karmaşık malformatif serebral tablolar. Bazen ensefaloklastik kistler, çoğunlukla genişler.
TİP 2: prenatal 3. trimester lezyonları	Bir periventriküler venöz infarktın neden olduğu periventriküler beyaz maddenin, çoğunlukla unilateral veya asimetric kanaması; Hemorajik periventriküler lökomalazi; kronik evrede MRG'de dilate lateral ventrikülde sık ensefaloklastik kistler ve kontralateral periventriküler beyaz cevherde de olası gliotik alanlar. Bazı durumlarda periventriküler gliotik alanlar simetrik veya neredeyse simetrik.
TİP 3: konatal Termde perinatal lezyon	Majör bir serebral arterin enfarktüsüne bağlı sık kortiko-subkortikal lezyonlar (çoğunlukla median serebral arterin ana dalı veya bir ana kortikal dalı). Bazen lezyon özellikle distonik formlarda diensefalik yapıların (özellikle iç kapsülün üst kolu), talamus ve bazal gangliyonların putamen tutulumunu içeren daha derin dalları etkiler.
TİP 4: edinilen Erken kazanılan lezyonlar	Malasik ve / veya gliotik sonuçlar, esas olarak, median serebral dağılım alanında intrakraniyal arterlerin trombotik tıkanıklığına bağlı olarak ortaya çıkar (travma, enfeksiyonlar, vasküler malformasyonlar veya diğerlerinin bir sonucu olarak).

Hemiplejik SP'de eşlik eden bozukluklardan en yaygın olanı %40-50 sıklık ile epilepsidir ve hemipleji şiddetiyle sıklığı artar. Epilepsi hastaların %60-65'inde sağ hemipleji ve %35-40'ında sol hemipleji bulunmuştur (100). Çocuklarda %18 oranda zihinsel gerilik bulunur ve zihinsel gelişimdeki yetersizlikle ilgili olarak %20'sinde konuşma-dil bozuklukları (dizartri-disfaji) görülür. %28'inde kognitif problemler ve %33'ünde konvulziyon bulunur (99). Ek olarak, hemiplejili çocuklarda santral tip duyuşal bozukluğa olarak iki nokta ayırımı, strereognozi, dokuyu algılayamama ve eklem pozisyon hissinin etkilendiği duyu defisitleri (%68) gösterilmiştir (101). Ayrıca çocukların %25'inde etkilenen tarafta konverjan şaşılık, homonimus hemianopsi şeklinde görme alanı defekti olduğu bildirilmiştir. Strabismus yaygındır ve ezotropi bazen görülebilir. Bu problemlere algısal bozukluklar, hafıza problemleri ve öğrenme güçlükleri eşlik eder (19, 84).

2.6. Görülen Problemler

Dünya Sağlık Örgütü (“World Health Organization” - WHO), 2007 yılında İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması-Çocuk ve Gençlik versiyonu [“International classification of functioning, disability and health: children and youth version” - (ICF-CY)] sınıflamasını yayımlamıştır. Bu sınıflama; “Fonksiyon ve Bozukluk” ve “Bağlamsal Etmenler” olarak iki bölümden oluşur. Fonksiyon ve bozukluk bölümü, vücut fonksiyonları ve yapıları ile aktivite ve katılım alt başlıklarını içerir. Bağlamsal etmenler, çevresel ve kişisel olarak ikiye ayrılır (Şekil 2.1.). SP’li çocuklarda fiziksel hareket kapasitesinin bozulması, ICF ve ICF-CY bileşenleri ile bağlantılı olan fonksiyonel yetersizlik ve katılım kısıtlamasına neden olur (102).



Şekil 2.1. ICF-CY açısından SP’li bir olgu örneği

2.6.1. Motor Problemler

SP teşhisinin yaşamın ilk 3 ayında konması çok zordur. Doğumdan hemen sonraki asimetric kol hareketleri genellikle brakial pleksus lezyonu ile ilişkilidir. Daha sonra Moro refleksinde, yürüme refleksinde asimetriler, asimetric tonik boyun refleksindeki bozukluklar ve elin sürekli kavrama pozisyonunda bulunması hemiparezinin ilk bulgularıdır. Sonrasında paraşüt refleksinde asimetri görülmesiyle hareket paternlerinde ve etkilenmiş ekstremitenin kullanımındaki değişiklikler daha belirgin hale gelir. Bu değişiklikler; dönme ve sürünme aktivitelerini her zaman sağlam taraf üzerinden gerçekleştirme ve emekleme yerine popo üzerinde gitme gibi örnekleri içerir (17, 103).

Kas tonusu başlangıçta düşüktür ve sonraları gelişmekte olan spastisite ile birlikte artar, reflekslerde artış ayak bileğinde klonus ve babinski işareti görülür. Temel olarak antagonist kaslarda zayıflık vardır ve ince motor hareketlerin gerçekleştirilmesinde zorluklar yaşanır. Dirsek fleksiyon postüründedir, ayaklar valgus deformitesinin eşlik etmesiyle ekinovarus pozisyonundadır. İleriki dönemlerde etkilenen tarafta, dirsekte, el bileğinde ve diz eklemünde kontraktür görülür (17, 82).

Büyük çocuklarda klinik tablo karakteristiktir. Üst ekstremitede, omuz adduksiyon ve internal rotasyonda, dirsek fleksiyon ve pronasyonda, el bileği ve parmaklar fleksiyonda ve başparmak avuç içindedir. Üst ekstremitenin spontan hareketi azalmıştır ve anormaldir. Spastisite, ince becerilerin gerçekleştirilmesini engelleyerek izole eklem hareketlerini güçleştirir ve distalde atetoid hareketler gelişebilir. Etkilenen alt ekstremitede ise kalça ve diz fleksiyonda, ayak bileği belirgin bir şekilde ekin pozisyonundadır. Ayaktaki ekin pozisyonuna sıklıkla varus, nadiren de valgus eşlik eder ve bu duruma sekonder kalça ve diz deformiteleri gelişir (17, 82).

Çocuklardaki spastik kaslar büyümeye etki eder, bunun sonucunda etkilenen tarafta motor gelişim problemleri ortaya çıkar. Etkilenim şiddetine bağlı olarak hemiplejik taraf daha az etkilenen taraftan kısa ve atrofik olabilir. Her iki vücut yarısı arasındaki bu farklılık asimetric duruşa ve destek yüzeyiyle alakalı olarak yerçekimine karşı koymada güçlülere neden olur. Dolayısıyla, denge problemleri ortaya çıkar (8, 17).

Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda, tipik gelişen akranlarına kıyasla motor fonksiyonun gelişiminde gecikmeler görülür. Sırtüstü yatmadan oturmaya gelme,

ayakta durma ve yürümeye başlamadaki gecikmeler buna örnektir. Etkilenen tarafın ağırlık aktarımını karşılayacak yeterli ekstansör tonusa sahip olmaması sonucu; ayakta durmada vücut ağırlıklarını etkilenmemiş taraf üzerine verirler. Dolayısıyla, etkilenen tarafa yığılma eğilimleri vardır. Kas zayıflıkları, agonist-antagonist kaslar arasındaki kuvvet dengesizlikleri ve normal eklem hareketlerindeki kısıtlılıklar sonucunda denge bozuklukları ortaya çıkar. Dengede durma ve düzeltme reaksiyonlarındaki yetersizliklerden dolayı etkilenen tarafa düşme sıklığıdır. Bütün bunlar postüral kontrolü olumsuz etkiler (17, 103, 104).

Kas güçsüzlüğü de yaygın bir semptomdur ve çocuklar fonksiyonel olarak ambulatuvar olsa bile normal gelişen çocuklara kıyasla zayıf kas kuvvetine sahiplerdir. Kas kuvveti motor fonksiyonla direk ilişkili olduğundan motor aktivitesi sınırlı olan SP'li çocukların kuvvetsiz olduğu düşünülmektedir (105).

SP'li çocuklardaki motor yetersizlikler genellikle denge problemlerine yol açar. Denge becerileri kaba motor fonksiyonun bütünleyici bir parçasıdır ve zayıf denge günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel görevlerde güçlüklereden neden olur. SP'li çocuklardaki anormal motor kontrol ve postüral duruş ile kassal-koordinasyon ve duyu-algı-motor problemleri birleşerek denge bozuklarının oluşumuna neden olur. Ayrıca, çocuklardaki proksimal ve distal kaslarda ko-kontraksiyon artışı düzgün olmayan proksimal ve distal hareket paternlerine yol açar. Bunlara bazı kasların boylarının kısalmasıyla oluşan kuvvet yetersizlikleri de eşlik eder ve yetersiz denge becerileri ortaya çıkar. Denge problemleri, bağımsızlığı ve fonksiyonel kapasiteyi kısıtlayarak çocuğu fiziksel ve psikolojik açıdan olumsuz etkiler (17, 92, 106).

Yürümenin başlaması genellikle gecikir. Bağımsız ambulasyon genellikle 18-20 aylıkken başlar ve hatta şiddetli vakalarda daha da gecikir. Postür ve yürüme paternleri oldukça tipiktir. Hemiplejik yürüme paterni genellikle; parmak vuruşu, kalça ve dizde fleksiyon veya dizde rekurvasyon, pelvisin retraksiyonu ve elevasyonu, ipsilateral kolun duruşu ve kontralateral tarafta diz fleksiyonunun artışı içerir (83).

Hemiplejik çocuklardaki motor ve denge becerilerindeki yetersizlikler yürümeyi olumsuz etkiler. Çocuklardaki bu problemlerin varlığı yürüme sırasında oldukça fazla enerji gereksinimine neden olur ve bu enerjinin karşılanamaması yürüme sırasında motor kontrolde zayıflıkla sonuçlanır. SP'li çocuklarda, normal gelişen çocuktaki etkili yürüyüş için yapılan salınımlar ve vücudun proksimal – distal parçaları

arasındaki koordinasyon yetersizdir. Dolayısıyla, çocuklar dar adım aralıkları ve yetersiz vücut salınımlarını içeren özel bir yürüyüş paterni geliştirirler. Çocuklardaki yürüyüş limitasyonları, yürüyüş sırasında azalan hız, endurans ve adım genişliği ile karakterize edilen yaygın bir hareket bozukluğunu oluşturur (107-109).

Hemiplejik çocuklarda, sağlam tarafta dengede durma ve düzeltme reaksiyonları aktiftir ve etkilenen tarafı kompanse etmeye çalışır. Ancak son çalışmalar, karşı vücut yarısında da fonksiyonların kısmen etkilendiğini ve tam bir yeterliliğe sahip olmadığını ve bu durumun etkilenme şiddeti artıkça daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır (89). Dolayısıyla sağlam taraf kavramı yerine daha az etkilenmiş taraf kavramı kullanılmaya başlanmıştır.

Çocuklarda görülen bu vücut yapısı ve fonksiyon problemleri, giyinme ve tuvalet yapma gibi günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesini limitler. Bu durum çocukların sosyal yaşamlarını etkileyerek katılımlarını kısıtlar ve yaşam kalitelerinin azalmasına yol açar (102).

2.6.2. Duyusal Problemler

Erken gelişim döneminde, çocuklar duyularıyla çevreyi deneyimler ve öğrenirler. Ayres'in duyusal entegrasyon teorisinde (1), taktil, vestibular ve propriyosepsiyon duyularının motor gelişim için büyük bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Bu duysal sistemlerin herhangi birindeki güçlük, çocuklarda motor becerilerin gelişmesinde zorluğa neden olabilir. Çocuklarda hareket koordinasyonu ile ilgili problemlere, denge problemlerine, yeni hareketleri planlama zorluğuna, farklı pozisyonlara adaptasyonda yavaşlığa, vücudun boşlukta nerede olduğu bilincinin eksikliğine ve dokunduğu nesnelere veya dokuların doğasını anlamada yetersizliğe neden olur.

Hemiplejik SP'li çocukların %50'den fazlasında duyusal bozukluklar vardır (128). Çocukların motor bozukluklara ve duyu defisitlerine sahip olmaları; SP'nin her zaman saf bir motor bozukluk olmadığını göstermiştir. Çocuklarda üst ve alt ekstremitedeki patolojik hareket paternleri duyu eksikliğine neden olur. Hemiplejik SP'li çocukların etkilenen taraftaki duyu defisitleri hemiplejik tarafın ihmeline yol açar. Buna ek olarak, daha çok etkilenen ekstremitede hafif düzeyde bozukluklar olsa da çocuklar günlük aktiviteler sırasında daha az etkilenen ekstremiteyi kullanma

eğilimindedir. Bunun sonucunda etkilenen ekstremitede “öğrenilmiş kullanmama” gelişir (129, 130). Hemiplejik SP’de, azalmış ve değişen spontan hareket paterni; anormal duyu ve duysal-motor geribildirim, değişmiş duysal-motor fonksiyon, kortikal reorganizasyon ve/veya anormal duysal-motor entegrasyondan kaynaklanabilir (120). Dolayısıyla SP’li çocuklardaki motor bozukluklar duysal defisitlere ve duysal defisitler de anormal hareket paternlerine yol açarak çocuğu bir kısır döngüye sokar. Hemiplejik SP’de motor defisitler ayrıntılı olarak araştırılmasına rağmen, hareketle ilgili duyu bozukluklarına daha az dikkat edilmiştir (131).

2.7. Propriyoseptif Duyu

Propriyosepsiyon, vücudun pozisyon duyusunu iletme, bilgiyi yorumlama ve yaklaşık postür ve hareketi oluşturacak uyarıya bilinçli veya bilinçsiz yanıt verme yeteneğidir. Propriyosepsiyon, görme duyusu ortadan kalktığında eklemlerin hangi pozisyonda olduğunu algılamayı ve ayakta dururken dengeyi korumayı sağlar. Düzgün bir şekilde yazmaya, zıplamaya, koşmaya ve bir şeyi fırlatmaya imkân verir, ayrıca hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmeyi sağlayan çevikliği, stabiliteyi sağlayan dengeyi ve aktiviteyi doğru ve ahenkli yapmayı sağlayan mekanizmaların işlemlerini sağlar (110).

Propriyosepsiyon santral sinir sistemi tarafından ekstremiteler veya eklemin uzaydaki pozisyonunun, hareketinin ve ilgili bölgeye etkiyen güçlerin algılanması ve eklemi en güvenli durumda tutacak yanıtların oluşturulması olarak tanımlanır. Doku bazında mekanoreseptörlerle hissedilen derin duyularla başlar, vestibüler ve görsel duyularında katkısıyla santral sinir sistemine ulaşır. Deri, kaslar, tendonlar ve eklemi oluşturan diğer dokuların içindeki mekanoreseptörlerin aktive olmasıyla oluşan bu derin duyular; basınç, dokunma, vibrasyon, ısı, pozisyon ve hareket hissidir (111).

Propriyosepsiyon, diğer bir tanımla altıncı his, kinestezi ile sıklıkla karıştırılmaktadır. Propriyosepsiyon, vücut bölümlerinin uzaydaki konumundan bilinç ve bilinç dışı düzeyde haberdar olma yeteneği olarak tanımlanır. Propriyosepsiyon somatosensoriyal, vestibular ve görsel sistemlerden elde edilen uyarıların merkezi sinir sistemi tarafından eklem stabilizasyonunu sağlayan periartriküler kas aktivitesini düzenlemek amacıyla bir araya getirilmesidir. Hareketin hızını ve yönünü sezme yeteneği ise kinestezi olarak tanımlanır ve propriyoseptif sistemin bir parçası olarak

kabul edilir. Yani, kinestezi, merkezi sinir sistemine ulaşan propriyoseptif uyarıyla eklem pozisyon ve hareketinin bilinçli farkındalığıdır (112).

Propriyoseptif Yolaklar

a. Periferel yolaklar

Farkındalığımızı sağlayan mekanoreseptörlere propriyoseptör denir. Kas içiği, golgi tendon organı ve eklem mekanoreseptörleri, duyu bilgilerini taşıyarak karmaşık vücut hareketlerinin düzgün ve uygun bir şekilde yapılmasını sağlar. Propriyoseptörler ayrıca başın hareketi ve pozisyonu hakkında bilgi taşıyan vestibular sistemle birlikte çalışır. Kasın uzunluğu hakkında bilgi sağlayan kas içkikleri intrafuzal kas fibrilinden oluşur. Birincil inervasyonu, Grup I aksonları ve bu aksonların kas içiğinin birincil duyu sonlanması olarak bilinen, akson terminalleri tarafından sağlanır, ikincil inervasyonu ise Grup II aksonları tarafından sağlanır. İntrafuzal kas fibrilleri, omurilikteki özelleşmiş γ motor nöronlarla kasılırlar (113).

Golgi tendon organı (GTO), iskelet kasının insersiyon ve origosunda yer alan duysal propriyoseptörlerdir. Ani bir germe durumunda, GTO, motor kortekse kas kontraksiyonunun durdurulması gerektiği bilgisini verir. Duysal terminaller, kas kontraksiyonu ile oluşan güç nedeniyle baskılanırlar. Bu gerim gücü Grup Ib afferentlerini uyarır. Grup Ib duysal geribildirimini kas kontraksiyon kontrolünü sağlayan spinal refleksleri ve supraspinal yanıtları ortaya çıkarır. Grup Ib afferentleri, serebellum ve kortekse bilgi iletimi yapan omurilikle bağlantıda olan ara nöronlarla sinaps yapar. GTO, dorsal ve ventral spinoserebellar yolaklarla birlikte hareketin serebellar düzenlemesini yapar (113, 114).

Ruffini sonlanmaları, pacinian korpuskülleri ve golgi-benzeri reseptörler eklem mekanoreseptörleridir. Ruffini sonlanmaları, ligamentteki gerimi ve aksiyal yüklenmeye yanıt olarak eklem etrafındaki kasların gerginliğini düzenler (115). Pacinian korpuskülleri (derin basınç reseptörleri) mekanik uyarımlara oldukça hassastır, seri harekete ve derin basınca duyarlıdır (116). Golgi-benzeri sonlanmalar, yalnızca eklem hareketinin son sınırlarında aktive olur, bu nedenle eklem hareketinin son noktalarındaki gerim kuvvetini gözlemlemede önemlidir (111).

Periferel muskülo-ligament refleksler de periferel propriyoseptif reaksiyonların organizasyonunda çok önemlidir. Bu spinal refleksler eklemün uygun

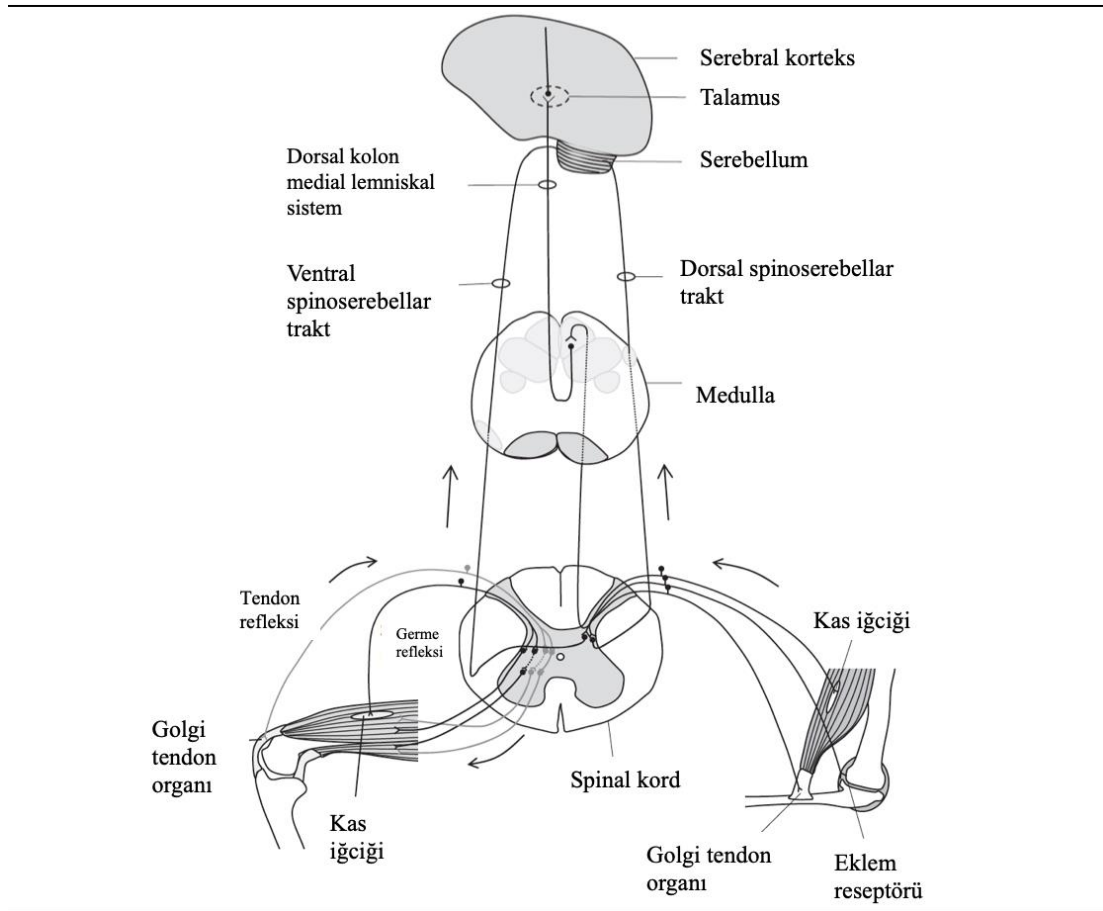
motor kontrolünü sağlayan karmaşık ve üst seviye reflekslerdir (117). Eklem etrafındaki ligament ve kasların aktivitesini kontrol eden bu mono- ve poli-sinaptik spinal refleksler, omuriliğin arka boynuzunda üst seviyelere taşınır (117, 118). Mono-sinaptik refleks (geri çekme refleksi gibi) hem deri, eklem, ligament, yumuşak doku ve tendonlardan alınan eklemi koruyucu periferel bilgilerin dorsal boynuza iletiminden, hem de acil ve uygun kas kontraksiyonunu sağlamak için ön boynuzun doğrudan uyarımından sorumludur. Gecikmiş veya erken ortaya çıkan monosinaptik refleksler, kontrolsüz eklem hareketine ve yaralanmalara yol açar (119). Duyu ve motor nöronların arasında kalan çok sayıda ara-nöronun sinapsı ile meydana gelen polisaptik refleks ise kas gerilme refleksi olarak bilinir (120). Kortikal seviyedeki refleksler feed-forward (ileri besleme) inhibisyonu, periferel uyarıdan oluşan refleksler ise feed-back (geri besleme) inhibisyonu ile düzenlenir. Bu inhibisyon sistemleri hareketin hızı, başlangıcı ve sınırlarını belirlemede çok kritik rol almaktadır. Spinal seviye refleksleri de bu sistemlerden etkilenen kas agonist-antagonist aktivitesinin kontrolünde rol oynar (121).

b. Kortikal yollar

Afferent (duyusal) nöronlarla kurulan uyarıcı ve inhibe edici sinapslar, periferel propriyoseptif bilgiyi yüksek kortikal seviyelere taşır. Duyu sinir ve yolları aracılığıyla periferel reseptörlerden alınan somatosensoriyel bilgi, serebral korteksin parietal lobundaki birincil somatosensoriyel alanda yorumlanır (122). Somatosensoriyel yolda üç nöron vardır. Birincisi, spinal sinirin dorsal kök gangliyonundadır. İkinci nöronun çıkan aksonları, spinal kordu çaprazlayarak karşı tarafa geçer ve talamusta, retiküler sistem veya serebellumda sonlanır. Üçüncü nöron, talamustadır ve parietal lobun postsentral gyrusunda sonlanır (123).

Kortikospinal yolak, motor korteks ile alfa ve gama motor nöronları arasında inen bir bağlantı kurar (124). Arka kolon, üst ekstremitenin kas afferentlerinden alınan kinestetik bilgileri kortekse taşır. Alt ekstremitenin kas afferentlerinden alınan kinestetik bilgileri ise Clarke's kolonu ve dorsal spinoserebellar yolak kortekse taşır. Dorsal kolon medial lemniskus ve ventral spinotalamik yol gibi çıkan yollar, periferden gelen bilgileri kortekse ulaştırmadan önce retiküler formasyon ve talamusta sinaps yaparlar. Ventral ve dorsal spinoserebellar yollar, postür ve dengenin kontrolünü sağlayacak bilgileri taşır (123). Koordineli motor hareketten sorumlu

serebellum, gama motor nöron üzerinden kas iğciklerinin aktivitesini düzenleyen spinoserebellar yolak aracılığıyla motor aktiviteyi planlar ve değiştirir (125). Spinoserebellar yolak, deri, kas ve eklem yapılarından alınan periferel bilgileri medulla, serebellum ve dorsal kolonla duyu ve motor alanlara taşır. Kinestezi ve eklem pozisyon hissi, kas iğciklerinden ve gerim reseptörlerinden alınan düzgün ve uygun bilgilerin serebellar seviyede yorumlanması ile şekillenir (126).



Şekil 2.2. Propriyoseptif sistemin komponentleri

2.7.1. Sağlıklı Çocuklarda Propriyosepsiyon

Propriyoseptif sistem, motor sisteme kas iskelet sisteminin uzayda nerede olduğunu bildiren duyu sistemi olarak, motor koordinasyon ve planlamanın önemli bir parçasıdır. Propriyoseptif sistem, yavaş hareketlerin düzeltilmesi için bilgi sağlar,

vücudun uzaydaki durumunun ve yerinin geribildirimine dayanarak ekstremitelerin ve vücudun düzeltmeler yapmasına izin verir. Balistik (hızlı) hareketlerde, propriyoseptif geribildirim motor planı değiştirmek için işleme alınmadan önce hareket biter. Bu hareketlerde, propriyoseptif sistem hareket başlamadan önce bilgi sağlamada yararlıdır. Hedefe ulaşmak için uygun motor komutların planlanması amacıyla hareket başlamadan önce ekstremitenin nerede olduğunu ve ekstremitenin son duruma uzaklığını bilmeyi sağlar. Propriyoseptif sistem, hareketin doğruluğunu teyit etmek ve gelecekteki hareketlere düzeltme yapılmasına izin vermek için hızlı hareket tamamlandıktan sonra geribildirim sağlar (4).

Motor öğrenmede önemli bir bileşen gelecekteki hareketler için düzeltmeler yapmaktır. Çocuklar yeni bir motor beceri öğrendiğinde, hareketlerin performansı, görsel, propriyoseptif ve dokunsal bilgiler de dâhil olmak üzere mevcut tüm bilgilere dayanarak çok fazla bilinçli bir çaba gerektirir. Ekstremita pozisyonu, hızı ve kuvvetleri hakkındaki bilgiler, propriyoseptif sistem tarafından algılanır ve hareketin doğruluğunu ve kalitesini iyileştirmek için düzeltme yapan görsel ve dokunsal sistemlerden gelen doğrulamayla birleştirilir. Beceri geliştikçe hareketler gelişir ve kontrol süreci daha bilinçaltı olur. Bu anda, propriyoseptif bilgi esas olarak efferent motor komutlarının doğru şekilde yürütülmesini sağlamak için bilinçaltı geribildirim sinyali olarak kullanılır (4).

Çalışmalar propriyosepsiyonun çocukluktan adölesanlığa kadar geliştiğini ortaya koymaktadır (127). Adölesanlarda hareketlerin daha ince ayarının, propriyosepsiyon ve eforun daha bilinçli olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, tipik olarak gelişen çocuklardaki propriyoseptif yolların gelişim aşamaları henüz belli değildir (128-130). Çoğu araştırma, propriyoseptif yeteneğin 5-8 yaş arasında hızla geliştiğini ve geç çocukluk ve ergenlik döneminde yavaşlayan bir ilerleme gösterip platoya ulaştığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, diğer çalışmalarda propriyoseptif doğruluğun doğrusala yakın artışının 4-13 yaş arasında olduğunu ve 24 yaşına kadar gelişmelerin devam ettiği gözlemlenmiştir (131-133).

2.7.2. Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Propriyosepsiyon

Talamo-kortikal somatosensoryal projeksiyonlar üçüncü trimesterde tamamlandığından, tipik olarak periventriküler lezyonlar tarafından hasar görmezler

veya postsentral girusta oluşabilecek lezyonu atlatabilirler. Aksine, daha sonra meydana gelen ve sıklıkla postsentral girusun etkilendiği orta serebral arter enfarktüslerinin somatosensoriyal sistemi etkileme olasılığı daha yüksektir. Böylelikle, tek taraflı spastik SP'li, özellikle orta serebral arter lezyonu bulunan çocuklar, çoğu zaman motor becerileri daha da bozabilecek duyuşal bozukluklara sahiptir. Spesifik olarak, taktil algı (hafif dokunma) ve diskriminasyon, stereognozi ve propriyosepsiyon, sıklıkla çıkan duyuşal-motor yolakların bütünlüğünde meydana gelen etkilenim ile bozulmaktadır. Bununla birlikte, duyuşal ve motor yetenekler arasındaki ilişki netleştirilememiştir. Stereognozi ve motor fonksiyon arasında bir ilişki kurulmuş, ancak diğer duyuşlar için çelişkili sonuçlar bildirilmiştir (35).

Propriyoseptif disfonksiyon gösteren, gelişimsel koordinasyon ve otizm spektrum bozukluğuna sahip çocukların genellikle akranlarıyla oynarken, nesnelere ve insanlarla etkileşim halindeyken kuvvet derecelendirmesi zorluğu nedeniyle sıklıkla bunlara çarptıkları rapor edilir (134, 135). Araştırmalar kötü propriyosepsiyonun, yazı yazmada güçlükler ve zayıf koordinasyonla bağlantılı olduğunu göstermiştir (136). Bu zorluklar genellikle çocukların yeni motor becerileri öğrenmesini zorlaştırır ve motor gecikmelere neden olur. Ek olarak, propriyoseptif gecikmeleri olan çocuklarda hareket bozuklukları ve motor gecikmeler arasında ilişki bulunmuştur (4).

Üst ekstremitelerdeki çok eklemliler hareketleri inceleyen çalışmalar, propriyoseptif girdiden yoksun olan hastaların uzaysal olarak yetersiz el hareketlerine ve hareketler için zayıf konumsal referansa sahip olduklarını, hareketlerin zamanlamasında da zorluk yaşadıklarını göstermiştir (134, 135).

Hemiplejik SP'li bireylerde propriyosepsiyonu inceleyen çalışmalar daha çok üst ekstremiteler üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmalar hemiplejik SP'li çocukların propriyoseptif yeteneklerinin bozulduğunu ve etkilenmiş üst ekstremitenin daha az etkilenmiş üst ekstremitelere göre daha zayıf propriyosepsiyona sahip olduğunu ortaya koymuştur (6). Hemiplejik çocuklardaki etkilenmiş üst ekstremitelerdeki propriyosepsiyonun azalmış kas içiği aktivasyonu ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Kas içiği γ -motor nöron sistemi ile kontrol edilir ve bu sistemin aktivasyonunun azalması, propriyosepsiyonun bozulmasıyla sonuçlanan kas içiği hassasiyetinde azalmaya neden olur. Bunun nedeni, SP'li bireylerin tipik gelişen çocuklara kıyasla daha sert kas lifleri ve daha kısa sarkomerlere sahip olmasıdır. Spastisiteden kaynaklanan, kasın

kısalması ve sertleşmesine neden olan bu kas değişiklikleri, kaslar ve eklemler arasındaki ilişkiyi etkileyerek kas içiği hassasiyetini bozar ve bu da eklem pozisyon hissini etkileyebilir (138).

Güncel literatür incelendiğinde, hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonunu araştıran oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Genelde, propriyoseptif duyu eklem hareketini algılamak için kullanılır ve bu duyunun etkilendiği çocuklar, motor koordinasyon ve planlamada zorluk yaşayabilirler. Bu çocuklar; yetersiz ayak bileği stratejileri ve dengeyi korumak için yetersiz ağırlık aktarımı nedeniyle zayıf postüral kontrol ve dengeye sahip olabilirler (137, 138).

Sağlıklı bireylerin dâhil edildiği bir çalışma, daha iyi alt ekstremitte propriyosepsiyon değerlerine sahip olanların daha hızlı yürüdüklerini ve daha az postüral salınımlara sahip olduklarını göstermiştir; bu da alt ve üst ekstremitede duysal ve motor performans arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (7). Alt ekstremitte propriyosepsiyonu etkilenmiş yetişkin diyabet hastalarında düşme insidansının arttığı ve dinamik stabilitenin azaldığı bildirilmiştir (139).

Alt ekstremitte eklem pozisyon hissini yürüyüş hızı ve adım genişliğine önemli katkıda bulunduğu düşünülmektedir; bu ilişki dolaylı olmakla birlikte, azalmış propriyosepsiyona sahip kişilerin daha yavaş yürüme eğilimi olduğu gösterilmiştir. Klinik olarak, propriyosepsiyon defisiti olan çocuklar, ayaklarının nerede olduğunu bilemediklerinden daha yavaş yürümekte ve daha küçük adımlar atmaktadır. Dolayısıyla uzun dönem propriyoseptif bozukluklar SP'li kişilerin kompensatuvar yürüyüş değişiklikleri geliştirmesine neden olabilir (7). Ancak, hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonu inceleyen ve bunun motor fonksiyon ile ilişkisini ortaya koyan sınırlı sayıda çalışma vardır, bu konuda daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, alt ekstremitte propriyosepsiyonu ile çocukların günlük yaşam aktivitelerine ve sosyal hayata katılımını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Propriyoseptif duyu kayıpları olan ve hareket etme ve yürüme becerisinde defisitler olan SP'li çocuklarda sadece motor odaklı eğitimle yürüme ve hareketleri kontrol etme yeteneği öğrenilebilir fakat çocukların hareket paternleri akışkanlık ve doğruluktan eksik olacaktır. Zayıf propriyosepsiyona sahip çocukların çoğunda tam propriyoseptif duyu kaybı olmasa da çocukların gelişmekte olan motor sistemi

üzerinde zayıf propriyosepsiyonun etkileri görülebilir. Motor planlamada ve motor koordinasyonda propriyosepsiyonun önemi nedeniyle, klinisyenlerin motor becerileri değerlendirirken propriyosepsiyonu da değerlendirmeleri önemlidir (4).

2.6.3. Propriyosepsiyon Değerlendirmeleri

Pediatride standart olarak kullanılan, standardize ve norm-referanslı propriyosepsiyon değerlendirmelerinin sınırlı geçerliliği nedeniyle birçok terapist, propriyosepsiyonun motor gelişimdeki rolüne bakarak, ebeveyn rapor anketi kullanarak, propriyosepsiyonun regülasyon ve duyu arama davranışındaki rolünü değerlendirmeye odaklanmaktadır. Bir çocuğun regülasyon ve modülasyon için propriyoseptif sinyallere nasıl tepki verdiğini değerlendirmek, bir çocuğun günlük yaşamdaki etkinliklere katılma becerisini karakterize etmek için önemlidir. Ancak çocuğun, motor kontrol için propriyoseptif bilgileri kapsamlı bir değerlendirmede işleyip kullanabilme yeteneğini değerlendirmek de önemlidir. Bunu ihmal etmek, çocuğa zarar verebilir ve çocuğun gelişimini destekleme için tedavi sunmada kritik fırsatları kaçırabilir (30).

Propriyoseptif değerlendirmeler 3 kategoriye ayrılır (Tablo 2.3):

- a. Dolaylı propriyosepsiyon değerlendirmeleri,
- b. Propriyoseptif fonksiyonun direk değerlendirmeleri,
- c. Propriyoseptif refleks değerlendirmeleri (4).
- a. Dolaylı propriyosepsiyon değerlendirmeleri

Ebeveynlerin bildirimleri veya klinisyenin gözlem kontrol listesi aracılığıyla dolaylı olarak değerlendirilir. 3 test bu gruba girmektedir:

- Duyu Profili (Sensory Profile) (134)
- Duyusal İşleme Ölçeği (Sensory Processing Measure) (135)
- Propriyosepsiyonun Kapsamlı Gözlemleri (Comprehensive Observation of Proprioception) (137).

Duyu Profili; Aile gözlemine dayanan bir ankettir. Çocuğun duyuşal işlem paternini inceler. 2 bölüm propriyoseptif işlemin günlük aktivitelere katılımı nasıl etkilediğiyle ilgili olan hareket işlemi ve vücut pozisyon işlemine odaklanır. 8 madde hareketi, çevreyi idare etme yeteneğini ve postüral kontrolü değerlendirir (134).

Duyusal İşleme Ölçeği; ebeveyn anketi, duyuşal işlemlere ve pratişeye odaklanır. 3 bölüm propriyosepsiyona ve ilgili fonksiyonlara odaklanır, bunlar; vücut farkındalığı, denge ve hareket ve planlama ve fikirlerdir. Bu bölümler, gücü ve vücut hareketlerini derecelendirme ve kontrol etme, çevreyi idare etme ve hareketleri planlama ve ortaya çıkarma becerisine odaklanır (135).

Propriyosepsiyonun Kapsamlı Gözlemleri; klinisyen gözlem skalası, yalnızca propriyoseptif işlemlerle ilgili davranışlar ve hareket paternlerine odaklanır. Gözlemsel maddeler, propriyoseptif disfonksiyona ilişkin literatürden alınmıştır (137).

Bu dolaylı değerlendirmeler, klinisyenlere kısa test süreleriyle çocuğun propriyoseptif fonksiyonuyla ilgili davranış paternleri hakkında bilgi verir. Daha fazla propriyoseptif test gerektiren çocukları tanımlamak için sıklıkla tarama araçları olarak kullanılırlar (4).

b. Propriyoseptif fonksiyonun direk değerlendirmeleri (Tablo 2.4)

Duyusal İşleme ve Praksis Testi (Sensory Integration and Praxis Test), propriyosepsiyon ile ilgili alt testler de dâhil olmak üzere çocuklarda çeşitli duyuşal işlevleri doğrudan test etmek için kullanılabilen bir standart klinik testtir. Kinestezi alt testi; çocuğun parmağını, görme olmaksızın belirli bir test noktasına getirme yeteneğini değerlendirir. Pozisyon duyusu ve hareket duyusu olarak adlandırılan propriyoseptif fonksiyonu en direk ölçen yöntemdir. Ayakta durma ve yürüme dengesi alt testi; gözler kapalı ve açık olarak, statik ve dinamik dengeyi değerlendirir yani vestibular ve propriyoseptif fonksiyonu değerlendirir. Postüral praksis alt testi; çocuğun postürleri taklit etme becerisini yani motor planlama için propriyoseptif bilgiyi kullanma becerisini değerlendirir. Parmak tanıma, grafestezi ve taktil uyarıların lokalizasyonu alt testi; vücut farkındalığıyla ilgili propriyoseptif ve taktil bilginin entegrasyon becerisini değerlendirir. Duyusal bütünleme ve praksis testi, sadece saf propriyoseptif değerlendirme formunda olması ve testi uygulamak için özel bir sertifika gerektirmesi nedeniyle sınırlıdır. Test, 4 yaş-8 yaş 11 aylık arası çocuklar için standardizedir (140).

Kinestetik Duyarlılık Testi (Kinesthetic Sensivity Test); son yıllarda daha az kullanılsa da hareket duyu keskinliğini ve hareket algısını ve belleğini ölçmek için kullanılan diğer bir standardize testtir. Kinestetik keskinlik alt testinde, katılımcıların elleri farklı eğimli iki rampada yukarı ve aşağı hareket ettirilir ve ellerini ve rampayı

görmeden hangi rampanın daha dik olduğunu belirlemeleri istenir. Kinestetik algı ve bellek, katılımcıların kalemi (stylus) kullanarak ellerinin şablon üzerinde izlediği yolu hatırlamasını gerektirir (kalemi ve eli görmeden). Şablon maskesiz kalmadan önce döndürülür ve katılımcıdan şablonu orijinal konumuna yeniden yönlendirilmesi istenir. Test, 5 yaşından büyük çocuklara yönelik verileri normalize eder. Bu test hem eklem pozisyon hissini hem de hareket duygusu değerlendirir ancak değerlendirmeyi gerçekleştirmek için gerekli ekipman ve testin artık ticari olarak bulunmaması nedeniyle kullanımı limitlidir (141).

Duyu Profili, Duyusal İşleme Ölçeği ve Duyusal İşleme ve Praksis Testi yaygın olarak kullanılan ve pediatriye kabul gören propriyoseptif değerlendirmelerdir (134, 135, 140).

Sonuç olarak, spastik hemiplejik serebral palsili çocukların propriyosepsiyon duyusunun incelendiği çalışmalarda, daha çok üst ekstremitte propriyosepsiyonuna odaklanıldığı, alt ekstremitte propriyosepsiyonu ve fonksiyon arasındaki bağlantıları inceleyen çalışmaların yetersiz kaldığı görülmektedir. Ayrıca, çocuklardaki etkilenmiş propriyosepsiyon duyusunu klinik ortamda objektif olarak değerlendiren çalışmalarda oldukça kısıtlıdır. Ek olarak, propriyosepsiyon duyusunun günlük aktiviteler ve katılım ile ilişkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu nedenle, araştırmamızın amacı, spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonun değerlendirmesinin klinik çerçevede yeterliliği ve propriyosepsiyon kaybının aktivite ve katılım üzerine etkileri incelenecektir.

Tablo 2.3. Klinik propriyosepsiyon değerlendirmeleri

Test	Propriyosepsiyon ile ilgili alt test	Değerlendirme tipi	Değerlendirilen propriyosepsiyon alanı
Duyu Profili	Hareket işlemi	Dolaylı	Propriyosepsiyon alanını doğrudan değerlendirmez.
Duyusal İşleme Ölçeği	Vücut pozisyonu işlemi Vücut farkındalığı Denge ve hareket Planlama ve fikirler Bütün maddeler	Bakıcı Anketi (dolaylı)	Kuvvet Algısı
Propriyosepsiyonun Kapsamlı Gözlemleri	Bütün maddeler	Dolaylı	Kuvvet Algısı
Duyusal İşleme ve Praksis Testi	Kinestezi Propriyosepsiyonla ilgili alt testler; Ayakta durma ve yürüme dengesi Postural Praksis Parmak tanıma, grafestezi, duyuusal stimulyonun lokasyonu Kinestetik keskinlik Kinestetik algı ve bellek	Doğrudan	Eklemler pozisyon hissi, Hareket hissi
Kinestetik Duyarlılık Testi	Kinestetik keskinlik Kinestetik algı ve bellek	Doğrudan	Eklemler pozisyon hissi, Hareket hissi
Tendon Refleks Testleri		Doğrudan -refleks	Proprioseptif refleks Proprioseptif refleks
Aktif olarak tutulan pozisyonun değerlendirmeleri		Doğrudan -refleks	Proprioseptif refleks Proprioseptif refleks

Tablo 2.4. Propriyosepsiyonun direk ölçümleri ve önerilen klinik protokoller

Propriyosepsiyon Alanı		Prosedür		Çıktılar		Motor beceri	
Test tipi							
Eklem pozisyon hissi	Sözel tanımlama	Pasif pozisyonlanan eklem katılımcı sözel olarak tanımlar -gözler kapalı	Tanımlamanın doğruluğu	Gerekmiyor			
	Aynı taraf ekstremiteyle eşleme	Pasif pozisyonlanan eklem katılımcı ekstremitesini orijinal pozisyonuna geri getirmesi-gözler kapalı	Eksremitenin yerine konmasının doğruluğu	Hareket gerekli			
	Karşı taraf ekstremiteyle eşleme	Pasif pozisyonlanan eklem katılımcı kontralateral ekstremitesiyile eşler-gözler kapalı	Eşlemenin doğruluğu	Hareket gerekli			
	Pozisyon tanımlama	Pasif pozisyonlanan eklem katılımcı kontralateral elin distal segmentiyile (ör.başparmak) yerini tespit eder -gözler kapalı	Pozisyonun doğruluğu	Hareket gerekli			
	İzometrik kontraksiyon	Katılımcı ekstremitenin pozisyonunu aktif olarak tutar -gözler kapalı	Tutulan ekstremitenin stabilitesi	Eksremiteyi yerçekimine karşı tutma becerisi			
Kuvvet Algısı	Ağırılık Tanımlama	Ellerin her birine ağırlık verilir katılımcı hangisinin ağır olduğunu tanımlar	Tanımlamanın doğruluğu	Gerekmiyor			
Diğer Propriyosepsiyon ile ilgili fonksiyon	Dinamik denge	Katılımcı engeli yüzeyde dengedeysen, ayak bileği düzeltme stratejileri değerlendirilir	Salınım miktarı Denge süresi	Hareket gerekli			
	Tendon refleks testi (propriyoseptif refleks)	Refleks çekicisiyle tendona hızlıca vurularak, refleksin sağlanıp sağlanmadığına bakılır	Süratli kas kontraksiyonu	Gerekmiyor			
	Aktif tutulan eklem pertübasyonu	Katılımcı aktif olarak ekstremitesini bir pozisyonda tutar ve ekstremiten aniden pertube edilir	Doğruluk ve tutulan pozisyona geri dönme zamanı	Hareket gerekli			

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi'nde yürütüldü. Çalışmaya dahil edilen çocuklar ve aileleri çalışma ile ilgili sözlü ve yazılı olarak bilgilendirildi. Hem aile hem de çocuklardan yazılı onam alındı.

Araştırmaya dahil edilecek olgu sayısına ön çalışmaya alınan 17 hastanın değerlendirme sonuçlarının ve ilgili literatürün incelenmesi sonucunda Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Bölümü'nde yapılan güç analizi ile karar verilmiş olup, %5 Tip 1 hata oranı ve %80 güç ile aşağıdaki dâhil edilme kriterlerini karşılayan toplamda 22 Spastik Hemiplejik SP tanılı çocuk çalışmaya dahil edildi. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na GO 17/865 kayıt numarası ile izlenen çalışma 07.11.2017 tarihinde incelenerek etik açıdan uygun bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri şunlardı:

1. Spastik hemiplejik SP tanısı almış olmak,
2. Alt ekstremitte propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için verilecek görevleri anlamaları ve yapabilmeleri için 4 – 18 yaş aralığında olmak,
3. SP'li çocuklarda kaba motor fonksiyon seviyesini belirlemek için geçerli ve güvenilir bir sınıflama olan GMFCS'ne göre seviye I (Kısıtlama olmaksızın yürür) veya II (Kısıtlamalarla yürür)'de olmak (74),
4. SP'li çocuklarda günlük iletişim performans seviyesini belirlemek için geçerli ve güvenilir bir sınıflandırma olan İletişim Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (CFCS)'ne göre Seviye I (Tanıdık ve yabancı partnerler ile etkili bir alıcı ve verici) veya II (Tanıdık ve/veya yabancı partnerler ile etkili fakat yavaş akışlı alıcı ve verici)'de olmak (142).

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri şunlardı:

1. Değerlendirme tarihinden önceki 6 ay içerisinde Botulinum toksin enjeksiyonu almış olmak,
2. Değerlendirme tarihinden önceki bir yıl içerisinde selektif dorsal rizotomi olmuş olmak,

3. Değerlendirme tarihinden önceki bir yıl içerisinde herhangi bir alt ekstremite ortopedik cerrahisi geçirmiş olmak,
4. Epilepsi tanısı almış olmak,
5. Ağır görme, işitme ve alt ekstremite yüzeysel dokunma duyusu kaybı olması.

Çalışmaya dahil edilmek istenen toplam 25 spastik hemiplejik SP’li çocuktan, birinin ciddi alt ekstremite yüzeysel dokunma duyusunda kayıp olması ve ikisinin propriyosepsiyon duyusu test parametrelerini anlayıp gerçekleştirememesi nedeniyle çalışmadan çıkarılmasıyla birlikte toplam 22 spastik hemiplejik SP’li çocuk çalışmaya dahil edildi.

3.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan değerlendirmeler ICF sınıflandırmasına uygun olarak gerçekleştirildi (Şekil 2.1.).

SEREBRAL PALSİ (spastik hemiparetik)		
Vücut fonksiyon ve yapıları (bozukluk)	Aktivite (aktivite sınırlılığı)	Katılım (katılım kısıtlılığı)
<ul style="list-style-type: none"> •Normal eklem hareketi •Modifiye Ashworth Skalası (MAS) •Propriyosepsiyon •Yüzeysel ve Derin duyu 	<ul style="list-style-type: none"> •Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM) •Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM) •Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBS) •Gilette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (FAQ) 	<ul style="list-style-type: none"> •Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI)

Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan değerlendirme yöntemleri

3.2.1. Demografik ve Fiziksel bilgiler

Çalışmaya dahil edilen çocukların doğum tarihi, yaş, cinsiyet, boy-vücut ağırlığı, dominant ve etkilenen taraf gibi demografik ve fiziksel bilgileri kaydedildi. Hikayeleri, prenatal (anne doğum yaşı, tek/çoğul gebelik ve hamilelikte geçirilen hastalıklar), natal (doğum şekli, doğum haftası ve kilosu, geçirilen komplikasyonlar)

ve postnatal (küvezde kalma, oksijen desteği, geçirilen hastalıklar) özellikleri, geçirdiği botulinum toksin enjeksiyonu ve cerrahi operasyon, eşlik eden diğer bozukluklar ve ortez/yürüme yardımcısı kullanım bilgileri de kaydedildi.

3.2.2. Kaba Motor Fonksiyonların Sınıflandırılması

Çocukların kaba motor fonksiyonları GMFCS ile sınıflandırılıp, dahil edilme kriterleri göz önüne alınarak Seviye I ve II'de bulunan hemiplejik SP'li çocuklar çalışmaya dahil edildi.

GMFCS, 0-18 yaş arası SP'li çocukların kaba motor fonksiyonunu sınıflandırmak için geliştirilmiş geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış, standardize bir yöntemdir. SP'li çocukların ve ailelerinin günlük yaşamlarında anlamlı olan kaba motor fonksiyonlarındaki farklılıklarını, oturma ve yürüyüşe vurgu yaparak yansıtabilecek şekilde tasarlanmış 5 seviyeli bir sistemdir. Çocuğun mevcut kaba motor fonksiyonuna en iyi karşılık gelen seviyeyi belirleyerek bir sınıflandırma yapılır. GMFCS seviyeleri arasındaki ayrımlar, fonksiyonel kısıtlamalara, elle tutulan yardımcı hareketlilik cihazlarının (yürüteç, koltuk değneği veya bastonlara), tekerlekli hareketlilik araçlarının kullanımına ve daha az ölçüde hareket kalitesine dayanmaktadır. Çocukların motor fonksiyonları yaşla beraber değiştirdiğinden, her bir seviye için 2 yaşın altı, 2-4, 4-6, 6-12 ve 12-18 yaş arası olmak üzere, toplam beş farklı yaş grubundaki çocuklara göre farklı fonksiyonlar tanımlar (143). Türkçe 'ye Kerem Günel ve ark. tarafından kazandırılmış, Türkçe 'sinin geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır.

GMFCS seviyeleri aşağıdaki gibidir;

Seviye I: Sınırlama olmaksızın yürürler. Çok ileri motor becerilerde sorun olabilir.

Seviye II: Yardımcı araç olmadan yürüyebilirler. Topluluk içinde ve dışarıda yürümede sınırlamalar vardır.

Seviye III: Yardımcı hareket araçlarıyla yürürler. Dışarıda ve topluluk içinde yürümede zorluklar vardır.

Seviye IV: Kendi kendilerine hareket kabiliyetleri sınırlıdır. Çocuklar taşınır ya da kendi gücüyle çalışan hareketlilik araçları kullanırlar.

Seviye V: Yardımcı cihazlar kullanılsa bile kendi kendilerine hareketleri tamamen sınırlıdır.

3.2.3. İletişim Fonksiyonlarının Sınıflandırması

Çocukların değerlendirmeleri anlayabilmesi ve uygulayabilmesi amacıyla iletişim fonksiyon seviyelerini sınıflandırmak için İletişim Fonksiyon Sınıflama Sistemi ("Communication Function Classification Systems"-CFCS) kullanıldı. Çalışmanın dahil edilme kriterleri göz önüne alınarak CFCS Seviye I ve II'de bulunan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

CFCS, SP'li bireyler için geliştirilmiş, SP'li bireyin arttırıcı ve alternatif iletişim sistemleri ile iletişimi dahil olmak üzere, günlük iletişim performansını sınıflandıran beş seviyeli bir ölçektir. CFCS'nin beş seviyesi arasındaki farklar, fonksiyonel iletişimin önemli yönlerine, yani gönderenin ve alıcı rollerinin performansına, konuşmanın hızına ve iletişim ortağı türüne dayanmaktadır. Türkçe 'ye Mutlu ve ark. tarafından kazandırılmış, Türkçe 'sinin geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır (142).

CFCS seviyeleri aşağıdaki gibidir;

Seviye I: Tanıdık ve yabancı partnerler ile etkili bir alıcı ve verici

Seviye II: Tanıdık ve/veya yabancı partnerler ile etkili fakat yavaş akışlı alıcı ve verici

Seviye III: Tanıdık partnerler ile etkili verici ve alıcı

Seviye IV: Tanıdık partnerler ile uyumsuz alıcı ve/veya verici

Seviye V: Tanıdık partnerler ile bile nadiren etkili verici ve alıcı

3.2.4. Alt Ekstremitte Aktif ve Pasif Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Çocukların etkilenen taraf ve daha az etkilenen taraf eksternal ve internal rotasyon hareketlerinde aktif ve pasif eklem hareket açıklığı ölçümleri gonyometre ile yapıpıp derece cinsinden kaydedildi. Ölçümler, çocuklar bacakları dizden itibaren sarkacak şekilde otururken, bacaklarını kalçadan dışarıya ve içeriye çevirmeleri istenerek yapıldı (144).

Propriyosepsiyon değerlendirmeleri için çocukların aktif 35⁰ kalça internal ve eksternal rotasyonuna sahip olmaları gerekmekte idi. Bu nedenle eklem hareket açıklığı ölçümü propriyosepsiyon değerlendirmeleri için bir ön koşul olarak gerçekleştirildi.

3.2.5. Spastisitenin Değerlendirilmesi

Çocukların alt ekstremitte spastisitesini değerlendirmek amacıyla Modifiye Asworth Skalası (MAS) kullanıldı. MAS, kalça fleksör-ekstansör, abdükör-addükör ve eksternal-internal rotatör, diz fleksör-ekstansör ve ayak bileği plantar ve dorsifleksör kaslarına uygulandı. MAS, SP'li çocuklarda spastisite şiddetinin derecelendirilmesinde kullanılan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir. Karşılaşılan dirence göre aşağıdaki skorlama yapılır;

0 = Kas tonusunda artış yok.

1 = Tonusta hafif artış var (Eklem hareket açıklığının sonunda minimal direnç).

1⁺ = Tonusta hafif artış var. (Eklem hareket açıklığının daha belirgin bir kısmında ama yarıdan azında direnç olur).

2 = Daha belirgin tonus artışı (Eklem hareket açıklığının büyük kısmında görülür fakat ekstremitte kolayca hareket ettirilebilir).

3 = Tonusta çok belirgin artış, pasif hareket çok zordur.

4 = Ekstremitte fleksiyon veya ekstansiyonda rijid pozisyonadadır (145).

Alt ekstremitenin kas tonusu ölçümleri, değerlendirilen ekstremitteye göre uygun pozisyon seçilerek, uygun sertlik ve genişlikteki bir yatakta, çocuğun başı orta pozisyonda, alt ve üst ekstremiteleri mümkün olduğunca ekstansiyonda ve gövdeye paralel şekilde sırt üstü yatış pozisyonunda iken yapıldı (145).

3.2.6. Propriyosepsiyon Değerlendirmeleri

Alt ekstremitte propriyosepsiyonu belirlemek amacıyla eklem pozisyon hissi (sözel tanımlama, yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremitteyle eşleme, izometrik kontraksiyon) ve diğer propriyosepsiyonla ilgili fonksiyon (propriyoseptif refleks, statik ve dinamik denge) testleri yapıldı. Wingert ve ark. (5), SP'li çocukların kalça eklemine meydana gelen denge stratejilerine daha çok güvenme eğiliminde olduğunu ve bu eklemin propriyosepsiyon ölçümlerinin daha yararlı olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle çalışmamızda alt ekstremitte propriyosepsiyonunu incelemek için kalça eklemi seçildi.

Eklem pozisyon hissini değerlendirilmesinde çocuğun bir ekstremitesi gözleri kapalı olarak hareket ettirilir ve çocuktan ekstremitenin nereye hareket ettirildiğini tanımlaması istenir. Pozisyon tanımlaması, sözel açıklama, aynı ve karşı ekstremitteyle

tanımlama, eşleştirme veya yerini işaret etme yoluyla yapılabilir. Pozisyon hissini test ederken ek dokunmatik bilgiler vermeden ekstremitayı hareket ettirmek gereklidir. Verilen taktıl bilgiyi en aza indirmek için ekstremitenin bir yerden tutulmasına özen gösterilmelidir. Çalışmamızda eklem pozisyon hissi ekstremitenin pozisyonunu sözel olarak tanımlama, aynı ve karşı taraf ekstremitayla eşleme ve yer doğrulama parametreleriyle değerlendirildi.

Sözel tanımlama için çocukların kalça eklemi pasif olarak eksternal ve internal rotasyonda pozisyonlandı ve çocuklardan bu pozisyonu sözel olarak tanımlamaları istendi. Değerlendirme gözü açık ve kapalı olarak etkilenmiş ve daha az etkilenmiş ekstremitayla uygulandı. Çocuklara 10 deneme hakkı verildi. Literatürdeki Wingert ve ark.'na göre 7 ve üzeri doğru cevap propriyosepsiyon kaybı yok, 7'nin altındaki doğru cevaplar ise propriyosepsiyon kaybı var olarak değerlendirildi (5).

Yer doğrulama, aynı ve karşı taraf ekstremitayla eşleme değerlendirmeleri için bir semi-gonyometre [Baseline® Height Adjustable Body Goniometer, Fabrication Enterprises, White Plains, New York 10602 (USA)] kullanıldı. Test sırasında çocuklar sırtı destekli uzun oturma pozisyonundaydı. Yer doğrulama için çocuğun kalça eklemine pasif olarak 35° eksternal rotasyon yaptırıldı ve başlangıç pozisyonuna geri getirildi. Çocuktan bu hareketi tekrarlaması ve ekstremitesini hedef açıyla eşleştirmesi istendi. Aynı taraf ekstremitayla eşleme için terapist çocuğun kalça eklemi 35° eksternal rotasyon pozisyonuna getirdi ve çocuktan kalça eklemi başlangıç pozisyonuna geri getirmesi istendi. Karşı taraf ekstremitayla eşleme için ise çocuğun kalça eklemine pasif olarak 35° eksternal rotasyon yaptırıldı ve bu pozisyonda tutuldu. Çocuktan bu hareketi, karşı ekstremitesiyle tekrarlaması ve ekstremitesini hedef açıyla (diğer ekstremitesinin pozisyonuyla) eşleştirmesi istendi. Testler, talimatı kolaylaştırmak ve görevin yerine getirilmesi için gerekli motor becerileri değerlendirmek amacıyla gözler açık olarak hem etkilenmiş hem de daha az etkilenmiş ekstremitayla yapıldı, sonrasında gözler kapalı olarak tekrarlandı. Çocukların gözler açık ve kapalı koşullardaki hedef açıdan sapma dereceleri kaydedildi ve gözler açık şarttaki sapma derecesiyle gözler kapalı şarttaki sapma derecesinin farkı alındı. İki koşul arasındaki sapma derecelerinde fark olmaması propriyoseptif kayıp yok olarak, fark olması ise propriyoseptif kayıp olarak değerlendirildi. İki koşul arası daha fazla fark daha fazla propriyoseptif kayba işaret etmektedir (4, 7).

İzometrik kontraksiyon testinde çocuğun ekstremitelerini, görme olmadan istenen pozisyonda izometrik kontraksiyonda tutma becerisi test edilir. Çocukların gözü açık ve kapalı koşullarda ekstremitelerini izometrik kontraksiyonda tutma süresinin yeterli olmamasının (<3 sn) kötü propriyosepsiyon/motor kontrolü gösterebileceği belirtilmiştir. Bu test, çocuklar bacakları dizden itibaren sarkacak şekilde otururken yapıldı. Çocuktan, pasif olarak eksternal rotasyona getirilen kalça ekleminin pozisyonunu dirence karşı 3 saniye aktif olarak tutması istendi ve verilen direnci tutma süresi kaydedildi. Değerlendirme gözü açık ve gözü kapalı olarak her iki alt ekstremitte için gerçekleştirildi. Aynı ekstremitedeki gözü açık ve kapalı şartlarda pozisyonu koruma süresi arasındaki fark propriyosepsiyon kaybı olarak değerlendirildi (4).

Propriyoseptif fonksiyonla ilgili diğer testler propriyoseptif reflekslerin, statik ve dinamik dengenin değerlendirilmesinden oluşmakta idi.

Propriyoseptif reflekslerin değerlendirilmesi sağlam propriyoseptif afferentleri doğrulamanın bir yoludur. Propriyoseptif refleksler, derin tendon refleks testleri ile değerlendirilebilir. Anormal motor yanıt, yalnızca propriyoseptif yollardaki problemlerden değil, aynı zamanda nörolojik veya motor mekanizmalardaki bir sorundan kaynaklanabileceğinden, refleks testlerinin anormal sonuçları propriyoseptif disfonksiyonu doğrulamak için kullanılamaz. Öte yandan normal propriyoseptif refleks yanıt, propriyoseptörlerin normal fonksiyon gösterdiğine bir işarettir (4, 146). Derin tendon refleksinin derecelendirilmesi aşağıdaki skorlama ile yapılır;

- 0: Yok
- +: Azalmış
- ++: Normal
- +++ : Artmış ama patolojik değil
- ++++: Çok artmış (klonus), patolojik

Test, çocuklar ayakları dizden itibaren sarkık oturma pozisyonundayken patellar tendon ve aşil tendonuna refleks çekiciyle vurularak uygulandı. Patellar tendon için normal cevap dizin ekstansiyonu, aşil tendonu içinse ayağın plantar fleksiyonudur (4, 146).

Statik denge Romberg testi ile değerlendirildi. Çocuklardan ayakları birbirine paralel ve bitişik pozisyonlarda sırasıyla gözler açık ve kapalı iken 30 sn. durması

istendi. Dinamik denge değerlendirmesinde ise çocuktan, gözler açık ve kapalı olarak her iki koşulda, anterior-posterior-lateral yönlere verilen itmelere karşı dengesini sürdürmesi istendi. Gözler açığa kıyasla gözler kapalıyken, klinik gözlem ile belirgin bir şekilde artmış salınım veya düşme propriyosepsiyon kaybı var olarak değerlendirildi (4, 7).

3.2.7. Yüzeyel ve Derin Duyunun Değerlendirilmesi

Alt ekstremite yüzeyel duyusu sivri-künt, derin duyusu ise taban altı basınç testi kullanılarak değerlendirildi. Testler, ocuk sırtüstü pozisyonda iken gözler kapalı olarak her iki alt ekstremiteye yapıldı. Sivri-künt testi uyluk fleksör ve ekstansör, bacak fleksör ve ekstansör, ayak plantar ve dorsal bölgesine bir toplu iğne yardımıyla uygulandı. Taban altı basınç testi ise bir abeslank kullanılarak değerlendirildi. Bu testte abeslank hastanın ayak tabanına dikey, yatay ya da çapraz olarak yerleştirilip çocuklardan abeslankın hangi pozisyonda olduğunu söylemeleri istendi. Her iki test için de 7 ve üzeri doğru cevap duyu kaybı yok, 7'nin altındaki doğru cevaplar ise duyu kaybı var olarak değerlendirildi. Bu test aynı zamanda çalışmamıza dahil edilecek çocukları belirlemek için de kullanılmış olup, ciddi yüzeyel ve derin duyu kaybı olan çocuklar çalışmaya dahil edilmedi (147).

3.2.8. Kaba Motor Fonksiyonların Değerlendirilmesi

Çocukların motor fonksiyonlarını değerlendirmek için Kaba Motor Fonksiyon lm ("Gross Motor Function Measure" - GMFM) kullanıldı. GMFM, SP'li çocuklardaki motor fonksiyonların değerlendirildiği ve bu fonksiyonlardaki değişiklikleri göstermede kullanılan kriterlerin referans alındığı; standardize, geçerli ve güvenilir bir ölçüm yöntemidir. Test, sırtüstü ve yüzüstü yatma ile dönme (A), oturma (B), dizüstü durma ve emekleme (C), ayakta durma (D), yürüme-koşma ve sıçrama (E) olmak üzere beş alt bölümden oluşmaktadır. 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 madde içerir (148).

Her bir madde için 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, şeklindedir.

Her bölüm skoru yüzdeler olarak kendi içerisinde hesaplanır, daha sonra beş yüzdeler skor toplanıp 5'e bölünerek total yüzdeler skor bulunur. Maksimum total skor 264'dür. Yüksek puanlar daha iyi kaba motor fonksiyonu gösterir (148).

3.2.9. Dengenin Değerlendirilmesi

Çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengesini değerlendirmek için pediatrik alanda geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış Pediatrik Berg Denge Ölçeği ("Pediatric Balance Scale" – PBS) kullanıldı. Berg Denge Ölçeği'nin modifiye bir versiyonu olan PBS'de test maddeleri kolaydan zora olacak şekilde fonksiyonel bir sıralamaya koyulmuştur, statik duruşun devam ettirilmesi için süre standartları azaltılmıştır (pediatrik popülasyona uygun olarak 30 saniyeye indirilmiştir) ve talimatlar sadeleştirilmiştir (149).

PBS, 14 maddelik kriter referanslı bir ölçektir ve günlük görevler bağlamında fonksiyonel dengeyi statik ve dinamik olarak inceler. PBS'yi oluşturan 14 madde, çocuğun ev, okul veya topluluk içinde güvenli ve bağımsız olarak işlev görmesi için gereken fonksiyonel aktivitelerin çoğunu değerlendirir. Her madde 4 puanlık bir ölçekte puanlanır ve ölçekten alınabilecek en yüksek puan 56'dır. Yüksek puanlar daha iyi denge düzeyini gösterir. Okullarda ve kliniklerde yaygın olarak bulunan ekipman kullanılarak 20 dakikadan kısa sürede uygulanabilir ve puanlanabilir (149).

3.2.10. Yürüyüşün Değerlendirilmesi

Çocukların yürüyüşlerini değerlendirmek amacıyla Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi-22 ("Gillette Functional Assessment Questionnaire 22" – FAQ) kullanıldı. FAQ, beş seviyeli Likert zorluk ölçeğinde derecelendirilmiş, 22 fonksiyonel lokomotor aktiviteyi içeren bir ankettir. FAQ, her seviyede yürüme becerisine sahip bireylerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve bireyin maksimum fonksiyona ulaşması için gerekli olan yardımcı cihazların veya ortezlerin kullanımıyla bağımsız olarak neler yapabileceğine odaklanır. Ölçek, fonksiyonel yürüme durumunu ölçen, SP'nin ambulatuvar beceri düzeylerini ayırt eden ve tedavi sonrası değişiklikleri

izlemek için kullanılan güvenilir ve geçerli bir araçtır. İleri düzey aktiviteler “kolay”, “biraz zor”, “çok zor”, “yapamaz”, “aktivite için çok küçük” şeklinde puanlanır (150).

Her bir madde için puanlama;

1 = kolay,

2 = biraz zor

3 = çok zor

4 = yapamaz

5 = aktivite için çok küçük, şeklindedir.

Anketten en düşük 22, en fazla 110 puan alınabilir ve düşük puanlar daha iyi ambulatuvar beceriyi gösterir.

3.2.11. Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyinin Değerlendirilmesi

Çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeylerini belirlemek için Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (“Functional Independence Measure” - WeeFIM) kullanıldı. WeeFIM, SP ve diğer gelişimsel bozukluğa sahip çocukların günlük aktivitelerinde ihtiyaçları olan yardım miktarını, fonksiyonu zamanında yapip yapmadıklarını ve yardımcı cihaza gereksinimleri olup olmadığını belirleyen fonksiyonel bir değerlendirmedir. Altı alan ve 18 maddeden oluşan WeeFIM, kendine bakım, sfinkter kontrolü, transferler, lokomasyon, iletişim, sosyal ve kognitif alanları içerir. Çocuk değerlendirilen fonksiyonu tamamen yardımla gerçekleştirdiğinde 1; tamamen bağımsız, doğru zamanlama ve güvenli olarak gerçekleştirdiğinde 7 puan alır. Buna göre değerlendirmeden en az 18 (tam bağımlı), en fazla 126 (tam bağımsız) puan alınabilir. Yüksek puanlar çocuğun günlük yaşamında daha bağımsız olduğuna işaret eder (151).

3.2.12. Aktivite-Katılım ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çocukların yaşam kalitesi ile aktivite ve katılımını değerlendirmek için Pediatrik Veri Toplama Aracı (“The Pediatric Outcomes Data Collection Instrument” - PODCI) kullanıldı. Ölçek, 2 ila 18 yaş aralığındaki ortopedik bir probleme sahip olan çocuklarda terapi sonrası fonksiyonelliği, tedavi gereksinimi ve tedavi etkinliğini değerlendirmek için oluşturulmuştur. PODCI, farklı araştırma alanlarından

profesyoneller tarafından uygulanabilen multidisipliner bir araçtır. Ölçek, ICF'ye uygun olarak sağlığa yönelik müdahaleler sonrası fonksiyon ve performansı değerlendirmeye odaklanır, ayrıca yaşam kalitesi ile ilgili problemleri de değerlendirir. SP'li çocuklarda aktivite ve katılım kısıtlılığını, yaşam kalitesini ve fonksiyonelliği değerlendirilmede iyi düzeyde güvenilirlik ve geçerliliğe sahiptir (152).

PODCI, bakım veren tarafından doldurulan bir pediatrik anket ve hem bakım veren hem de çocuğa sorularak tamamlanan bir adölesan anketinden oluşur. “Üst Ekstremitte Fonksiyonları”, “Transfer ve Temel Mobilite”, “Fiziksel Fonksiyon ve Spor”, “Rahatlık ve Ağrı” ve “Mutluluk ve Memnuniyet” ve tedaviden beklentileri kapsayan 5 ana alt bölüm ve 108 maddeden oluşur. Ölçek 5 alt bölüm için ayrı puan ve “Global Fonksiyon” u yansıtan toplam bir puan verir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 100'dür ve yüksek puanlar, daha iyi fonksiyonelliği ve daha az engelliliği, dolayısıyla daha iyi yaşam kalitesini gösterir. Türkçe 'ye Keskin ve Kerem Günel tarafından kazandırılmış ve SP'de Türkçe 'sinin geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır (152).

3.3. İstatiksel Analiz

İstatiksel analizler SPSS versiyon 23 (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı, versiyon 23) yazılımı kullanılarak yapıldı. Değerlendirmeler sonunda elde edilen verilerin tanımlayıcı analiz sonuçlarının ifadesinde nitel veriler için sayı (n) ve yüzde (%) değerleri, nicel değişkenler için ortalama (X), standart sapma (SS), minimum ve maksimum değerleri kullanıldı. Ancak 10 tekrar üzerinden gerçekleştirilen doğru sayısının incelendiği propriyosepsiyon değerlendirmelerinden sözel tanımlama testi, derin ve yüzeysel duyu değerlendirmelerinin tanımlayıcı analizlerinin ifadesinde medyan ve çeyreklerarası aralık (IQR) gösterildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi.

Çalışmada verilerin normal dağılıma uymadığı belirlendiğinden etkilenmiş ve daha az etkilenmiş ekstremitede propriyosepsiyon, yüzeysel duyu ve derin duyu test sonuçlarının karşılaştırmasında bağımsız gruplarda Mann Whitney U testi kullanıldı. Aynı ekstremitede gözler açık ve kapalı uygulanan propriyosepsiyon değerlendirmeleri arasında fark olup olmadığı non-parametrik koşullarda bağımlı

gruplarda Wilcoxon Signed Rank Test ile incelendi. Bireylerin gözler açık ve kapalı koşullarda statik ve dinamik dengelerinin olup olmadığı frekans tabloları kullanılarak ifade edildi. Gözler açık ve kapalı koşullarındaki statik ve dinamik denge arasındaki farkın belirlenmesinde non-parametrik koşullarda bağımlı gruplarda McNemar Testi kullanıldı.

Propriyosepsiyon testleri ile diğer değişkenler arası ilişkiler non-parametrik koşullarda Spearman korelasyon katsayısı (r) esas alınarak belirlendi. İlişkilerin kuvveti; r değeri $>0,90$ ise çok yüksek; $0,70-0,90$ arasında ise yüksek; $0,40-0,70$ arasında ise orta; $0,20-0,40$ arasında ise düşük ve $<0,20$ ise çok düşük veya önemsiz kuvvette korelasyon olarak tanımlandı (153, 154).

İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Çocukların Demografik ve Fiziksel Özellikleri

Hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyon kaybının olup olmadığını araştırmak ve propriyosepsiyonun motor fonksiyon ve aktivite ve katılım düzeyi ile ilişkisini incelemek üzere planlanan çalışmamızda, çalışmaya dahil edilen çocukların 12 (%54,5)'sinin kız; 10 (%45,5)'unun ise erkek olduğu belirlendi. Çocukların 12 (%54,5)'si sağ; 10 (%45,5)'u sol hemiplejik SP tanısına sahip idi. Tüm çocukların dominant ekstremiteleri daha az etkilenmiş ekstremiteleri idi.

Çocukların yaş, kronolojik yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ), annenin hamilelik yaşı, bebeğin doğum yaşı ve bebeğin doğum ağırlığı ile ilgili bilgileri Tablo 4.1'de gösterildi.

Tablo 4.1. Çocukların demografik ve fiziksel özellikleri (n=22)

	Minimum	Maksimum	X±SS
Yaş (yıl)	4	16	9,24±4,42
Kronolojik yaş (ay)	48	192	113,36±52,80
Boy (m)	0,90	1,78	1,33±0,28
Kilo (kg)	12,50	75,00	33,21±19,88
VKİ (kg/m²)	11,81	28,54	17,85±4,48
Annenin hamilelik yaşı (yıl)	20	38	29,05±5,21
Bebeğin doğum yaşı (hafta)	24	40	35,82±4,21
Bebeğin doğum ağırlığı (gr)	1000	5000	2714,76±1130,48

Çocukların ailelerinden ve dosyalarından edinilen bilgilere göre çocukların prenatal, natal ve postnatal özellikleri ve botulinum toksin-A enjeksiyon ve cerrahi operasyon hikayesi Tablo 4.2'de belirtildi.

Çalışmaya dahil edilen çocukların 9 (%40,9)'unun ayak-ayak bileği ortezi kullandığı belirlenirken, 3 (%13,6)'ünde görme, 4 (%18,2)'ünde konuşma ve 1 (%4,5)'inde mesane-barsak problemlerinin eşlik ettiği tespit edildi.

Tablo 4.2. Çocukların prenatal, natal ve postnatal özellikleri ile diğer tanımlayıcı bilgileri (n=22)

Tanımlayıcı Bilgiler	n	%
Prenatal Özellikler		
Tek/çoğul gebelik		
Tekil gebelik	19	86,4
İkiz gebelik	3	13,6
Hamilelikte geçirilen hastalıklar		
Yok	17	77,3
Diyabet	1	4,5
Diğer	4	18,2
Hamilelikte ilaç kullanımı		
Kullandı	2	9,1
Kullanmadı	20	90,9
Natal Özellikler		
Doğum şekli		
Normal	7	31,8
Sezaryen	15	68,2
Doğumda geçirilen komplikasyonlar		
Yok	15	68,2
Hipoksi	3	13,6
Zor doğum	3	13,6
Asfiksi	1	4,5
Postnatal Özellikler		
Küvezde kalma durumu		
Var	14	63,6
Yok	8	36,4
Oksijen desteği alma durumu		
Var	10	45,5
Yok	12	54,5
Postnatal hastalıklar		
Yok	11	50,0
Hipoglisemi	2	9,1
Hiperbilirubinemi	6	27,3
İntrakranial kanama	1	4,5
Diğer	2	9,1
Botulinum toksin-A enjeksiyon		
Var	8	36,4
Yok	14	63,6
Cerrahi hikayesi		
Yok	15	68,2
Tendon uzatma	4	18,2
Tendon transferi	2	9,1
Diğer	1	4,5

4.2. Kaba Motor ve İletişim Fonksiyon Sınıflama Sistemine Ait Bulgular

Çocukların 13 (%59,1)'ü GMFCS'ye göre Seviye I, 9 (%40,9)'u ise Seviye II'de yer almakta idi. Ayrıca çocukların 18 (%81,8)'inin CFCS'ye göre Seviye I, 4 (%18,2)'ünün ise Seviye II'de olduğu belirlendi.

4.3. Alt Ekstremitte Pasif ve Aktif Eklem Hareket Açıklığı Ölçümüne Ait Bulgular

Propriyosepsiyon değerlendirmeleri için çocukların aktif 35⁰ kalça internal ve eksternal rotasyonuna sahip olmaları bu çalışma için dahil edilme kriteri idi. Çocukların başarabildikleri aktif eksternal ve internal rotasyon dereceleri Tablo 4.3'te belirtildi. Buna göre, daha az etkilenen ve etkilenen taraf aktif kalça eksternal ve internal rotasyonu arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Aktif eklem hareket açıklığı bulgularının karşılaştırılması (n=22)

	Daha az etkilenen taraf		Etkilenen taraf		Z*	p
	Minimum-Maksimum	X±SS	Minimum-Maksimum	X±SS		
Eksternal rotasyon	40-45	44,77±1,07	40-45	43,86±2,15	-1,737	0,082
İnternal rotasyon	40-45	44,77±1,07	35-45	43,86±2,64	-1,428	0,153

* Mann-Whitney U Test

4.4. Spastisite Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Etkilenen taraf spastisite değerleri Tablo 4.4'te gösterildi. Buna göre çalışmaya dahil edilen popülasyonun yaklaşık %70'inden fazlasında kalça çevresi kasların spastisite şiddeti 0 olarak belirlendi, geri kalan yaklaşık %30'unda ise spastisite şiddetinin 1-2 değerleri arasında değiştiği izlendi. Diz çevresi kaslarına bakıldığında çocukların %68,2'sinde hamstring kasında 1-2 şiddetlerinde spastisite olduğu ancak kuadriseps kasında çocukların %95,5'inde spastisite görülmediği tespit edildi. Ayak bileği çevresi kaslarında ise çocukların %90,9'unda gastroknemius ve soleus kaslarının spastisite şiddetlerinin 1-4 arasında değiştiği, dorsifleksör kasında ise hiçbir çocukta spastisite olmadığı belirlendi.

Tablo 4.4. Çalışmaya dahil edilen çocukların alt ekstremitte spastisite şiddetlerinin dağılımı (n=22)

n (%)	0	1	1+	2	3	4
Kalça						
Fleksörler	16 (%72,7)	4 (%18,2)	1 (%4,5)	1 (%4,5)	-	-
Ekstansörler	22 (%100)	-	-	-	-	-
Abdüktörler	21 (%95,5)	1 (%4,5)	-	-	-	-
Addüktörler	20 (%90,9)	2 (%9,1)	-	-	-	-
Eksternal rotatörler	16 (%72,7)	4 (%18,2)	2 (%9,1)	-	-	-
İnternal rotatörler	20 (%90,9)	2 (%9,1)	-	-	-	-
Diz						
Hamstringler	7 (%31,8)	8 (%36,4)	2 (%9,1)	5 (%22,7)	-	-
Kuadriseps	21 (%95,5)	1 (%4,5)	-	-	-	-
Ayak bileği						
Gastroknemius	2 (%9,1)	6 (%27,3)	4 (%18,2)	8 (%36,4)	1 (%4,5)	1 (%4,5)
Soleus	2 (%9,1)	9 (%40,9)	-	9 (%40,9)	1 (%4,5)	1 (%4,5)
Dorsifleksörler	-	-	-	-	-	-

4.5. Propriyosepsiyon Değerlendirmelerine Ait Bulgular

Daha az etkilenen ekstremitede sözel tanımlama görevinde hem gözler açık, hem de kapalı koşullarda verilen doğru cevap sayıları ortalama 10/0 (medyan/IQR) bulunarak, iki koşul arasında sözel tanımlamada %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir fark olmadığı belirlendi ($Z=-1,826$; $p=0,068$). Etkilenen ekstremitede ise gözler açık koşullarda verilen doğru cevap ortalaması 10/0 (medyan/IQR) iken gözler kapalı koşullarda 10/4 (medyan/IQR) olduğu bulundu. Gözler açık ve kapalı koşullar arasında etkilenen ekstremitede sözel tanımlama ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($Z=-1,892$; $p=0,058$). Aynı zamanda daha az etkilenen ve etkilenen taraf arasında sözel tanımlama testinde gözler açık-kapalı koşullarda elde edilen skorların farklarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($Z=-0,176$; $p=0,860$).

Daha az etkilenen ekstremitayle gerçekleştirilen aynı taraf ($p=0,001$) ve karşı taraf ($p=0,05$) ekstremitayle eşleme govlerinde yapılan hata gozler açık koşula kıyasla gozler kapalı koşulda daha fazla idi. Etkilenen ekstremitede ise çocuklar, aynı taraf ($p=0,001$) ve karşı taraf ($p=0,000$) ekstremitayle eşleme ile yer doğrulama ($p=0,000$) govlerinde gozü kapalı koşulda daha fazla hata yaptı. Karşı taraf ekstremitayle eşleme ($p=0,004$) ve yer doğrulama ($p=0,002$) govlerinde, her govnin kendi içerisinde gozler açık ve kapalı skorlar arasındaki farkın karşılaştırmasında, hedef açıdan sapma derecesi daha az etkilenmiş tarafa gore etkilenmiş tarafta daha yüksek idi (Tablo 4.5).

İzometrik kontraksiyon govinde daha az etkilenen ekstremitenin gozler açık ve kapalı koşullar arasındaki direnci tutma suresi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p=0,180$). Etkilenen ekstremitede de gozler açık ve kapalı koşullar arasında direnci tutma suresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0,059$). Aynı zamanda, daha az etkilenen ve etkilenen taraf arasında izometrik kontraksiyon testinde gozler açık ve kapalı koşullarda direnci tutma suresi farklarının karşılaştırılmasında da anlamlı fark bulunamadı ($p=0,355$) (Tablo 4.5).

Çalışmaya dahil edilen çocukların %90,9'unun ($n=20$) gozler açık ve kapalı Şartlar altında statik denge kaybı olmadığı belirlendi. Çocukların %50,9'unda ($n=13$) gozler kapalı koşulda, %27,3'ünde ($n=6$) ise gozler açık koşulda dinamik denge kaybının olduğu belirlenip, her iki koşulda da kendi içerisinde yüzdeler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p=0,016$)

Derin tendon reflekslerinin değerlendirilmesinde çocukların tümü normal refleks yanıtlar gosterdi.

Tablo 4.5. Propriyosepsiyonun aynı taraf ve karşı taraf ekstremiteyle eşleme, yer doğrulama ve izometrik kontraksiyon parametrelerine ilişkin sonuçların etkilenen ve daha az etkilenen taraf arasında karşılaştırılması (n=22)

	Daha az etkilenen taraf				Etkilenen taraf				Daha az etkilenen ve etkilenen taraf karşılaştırması	
	Gözler Açık	Gözler Kapalı	Gözler Açık-Kapalı fark	p*	Gözler Açık	Gözler Kapalı	Gözler Açık-Kapalı fark	p*	Z	p ^{***}
	X±SS	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	X±SS			
Aynı taraf ekstremiteyle eşleme	1,23±3,75	6,09±6,81	-4,86±5,34	0,001	3,00±7,09	10,68±9,19	-7,68±8,01	0,001	-1,054	0,292
Karşı taraf ekstremiteyle eşleme	1,86±4,75	4,18±5,43	-2,32±4,96	0,050	4,68±5,91	10,91±3,32	-6,23±3,91	0,000	-2,886	0,004
Yer doğrulama	2,82±5,25	4,36±6,18	-1,55±6,76	0,240	2,45±5,00	8,59±3,76	-6,14±4,64	0,000	-3,043	0,002
İzometrik kontraksiyon	1,89±1,46	1,74±1,48	0,15±0,64	0,180	1,47±1,51	0,95±1,43	0,51±1,12	0,059	-0,925	0,355

* Wilcoxon Signed Rank Test

** Mann Whitney U Test

4.6. Yüzeysel ve Derin Duyu Değerlendirmelerine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen çocukların yüzeysel duyu değerlendirmelerinde daha az etkilenen ve etkilenen taraf ekstremiteleri arasında istatistiksel anlamlı fark olmadığı belirlendi ($p>0.05$). Ancak, derin duyuyu değerlendirmek amacıyla yapılan taban altı basınç testine verilen doğru cevap ortalamasında daha az etkilenen ve etkilenen taraf ekstremiteleri arasında, daha az etkilenen ekstremitelere lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p=0,049$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Yüzeysel ve derin duyu bulgularının karşılaştırılması (n=22)

Yüzeysel Duyu	Daha az etkilenen taraf		Etkilenen taraf		Z	p*
	Medyan	IQR	Medyan	IQR		
Uyluk fleksör	10,00	0	10,00	2	-0,990	0,322
Uyluk ekstansör	10,00	0	10,00	2	-0,719	0,472
Bacak fleksör	10,00	2	10,00	3	-0,519	0,604
Bacak ekstansör	10,00	1	10,00	3	-0,599	0,549
Ayak plantar	10,00	2	10,00	2	-0,431	0,666
Ayak dorsal	10,00	2	10,00	2	-0,078	0,938
Derin Duyu						
Taban altı basınç	10,00	2	8,00	3	-1,965	0,049

*Mann Whitney U Test

4.7. Kaba Motor Fonksiyon, Denge, Yürüyüş ve Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyi Değerlendirmelerine Ait Bulgular

Çalışmaya katılan çocukların GMFM A, B, C, D ve E alt bölüm ve toplam yüzdeler puan bulguları Tablo 4.7’de verildi. Ayrıca PBS, FAQ ve WeeFIM bulguları yine Tablo 4.7’de gösterildi.

Tablo 4.7. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Pediatrik Berg Denge Ölçeği, Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi ve Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü bulguları (n=22)

	Minimum	Maksimum	X±SS
Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü			
A. Yatma-Yuvarlanma	100,00	100,00	100,00
B. Oturma	98,33	100,00	99,92±0,36
C. Emekleme-Diz Üstü Durma	71,43	100,00	95,34±7,07
D. Ayakta Durma	53,84	100,00	87,41±11,68
E. Yürüme-Koşma-Sıçrama	61,11	97,77	84,00±13,59
Toplam	80,35	99,17	93,15±5,24
Pediatrik Berg Denge Ölçeği	40	56	49,64±4,44
Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi	25	57	38,86±8,77
Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü	86	126	113,55±14,24

4.8. Aktivite-Katılım ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmelerine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen çocukların PODCI ebeveyn ve adölesan anketi “Üst Ekstremitte Fonksiyonları”, “Transfer ve Temel Mobilite”, “Fiziksel Fonksiyon ve Spor”, “Rahatlık ve Ağrı” ve “Mutluluk ve Memnuniyet” alt bölüm puanları ve Global Fonksiyon toplam puanı Tablo 4.8’de belirtildi.

Tablo 4.8. Pediatrik Veri Toplama Aracı bulguları

	Minimum	Maksimum	X±SS
Pediatrik Veri Toplama Aracı			
Ebeveyn Anketi (n=22)			
Üst ekstremitte fonksiyonu	46	100	82,73±15,72
Transfer ve Temel Mobilite	77	100	94,36±7,69
Fiziksel Fonksiyon ve Spor	39	100	79,50±17,06
Rahatlık ve Ağrı	23	100	82,55±22,64
Mutluluk ve Memnuniyet	45	100	79,95±18,74
Global Fonksiyon	59	99	84,50±11,83
Adölesan Anketi (n=9)			
Üst ekstremitte fonksiyonu	79	100	93,56±8,16
Transfer ve Temel Mobilite	97	100	99,33±1,32
Fiziksel Fonksiyon ve Spor	64	100	87,89±12,35
Rahatlık ve Ağrı	58	100	91,11±14,12
Mutluluk ve Memnuniyet	60	100	82,78±15,02
Global Fonksiyon	82	99	93,00±6,84

4.9. Propriyosepsiyon ile Spastisite, Kaba Motor Fonksiyon, Denge, Yürüyüş ve Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyi Arasındaki İlişkiler

Çalışmaya katılan çocukların propriyosepsiyon değerlendirmelerinin sözel tanımlama, karşı taraf ekstremitteyle eşleme ve izometrik kontraksiyon alt parametreleri ile alt ekstremitte kalça fleksör, abdüktör, internal ve eksternal rotatör ve hamstring, gastroknemius ve soleus kaslarının spastisite şiddetleri arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Propriyosepsiyon ile spastisite şiddeti arasındaki korelasyonlar

	Sözel Tanımlama		Karşı taraf Ekstremitayle Eşleme		İzometrik Kontraksiyon	
	r	p	r	p	r	p
Kalça						
Fleksör	-0,235	0,292	0,125	0,580	0,455*	0,043
Abdüktör	-0,535*	0,010	0,288	0,194	0,149	0,508
İnternal rotatör	-0,211	0,346	0,256	0,251	0,463*	0,030
Eksternal rotatör	-0,186	0,406	0,111	0,622	0,608**	0,008
Diz						
Hamstring	-0,427*	0,048	0,040	0,859	0,250	0,262
Ayak bileği						
Gastroknemius	-0,468*	0,028	0,452*	0,035	0,008	0,972
Soleus	-0,460*	0,031	0,038	0,867	0,174	0,439

** Korelasyonlar 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

*Korelasyonlar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Çalışmaya dahil edilen çocukların propriyosepsiyon değerlendirmelerinin sözel tanımlama, izometrik kontraksiyon ve dinamik denge parametreleri ile GMFM oturma, ayakta durma, yürüme-koşma-zıplama alt bölümleri ve toplam puanları arasında orta kuvvetle anlamlı ilişkiler olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

Çocukların PBS'den aldıkları puan ile propriyosepsiyon değerlendirmelerinin sözel tanımlama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremitayle eşleme ve izometrik kontraksiyon alt parametreleri arasında orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu belirlendi ($p<0,05$). Ayrıca PBS ile propriyosepsiyonun dinamik denge alt testinde pozitif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu belirlendi ($r=0,720$; $p<0,001$) (Tablo 4.10).

Çalışmaya katılan çocukların FAQ'dan aldıkları puanlar ile tüm propriyosepsiyon değerlendirmeleri arasında orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

Son olarak çocukların WeeFIM'den aldıkları puanlarla karşı taraf ekstremitayle eşleme, izometrik kontraksiyon ve dinamik denge alt propriyosepsiyon testleri arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

4.10. Propriyosepsiyon ile Aktivite-Katılım ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki

Propriyosepsiyonun alt ölçekleri ile PODCI ebeveyn anketi alt ölçekleri ve total skoru arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.11). Ayrıca, propriyosepsiyonun yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremiteyle eşleme parametreleri ile PODCI adölesan anketi üst ekstremite, transfer ve mobilite ve spor ve fiziksel fonksiyon alt ölçekleri negatif orta ve kuvvetli düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.10. Propriyosepsiyon ile Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Pediatrik Berg Denge Skalası, Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi ve Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Bağımsızlık Düzeyi arasındaki korelasyonlar

	Sözel Tanımlama		Aynı taraf Ekstremitelerle Eşleme		Karşı taraf Ekstremitelerle Eşleme		Yer Doğrulama		İzometrik Kontraksiyon		Dinamik Denge	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü												
B. Oturma	0,607**	0,003	-0,035	0,877	-0,288	0,194	-0,109	0,629	0,497*	0,019	0,182	0,419
C. Emekleme-Diz Üstü Durma	0,056	0,806	-0,237	0,288	0,173	0,441	-0,279	0,209	0,132	0,559	0,257	0,248
D. Ayakta Durma	0,604**	0,003	-0,104	0,646	-0,328	0,137	-0,035	0,879	0,418	0,053	0,528	0,012
E. Yürüme-Koşma-Sıçrama	0,473	0,026	-0,119	0,597	-0,378	0,083	-0,149	0,508	0,586**	0,004	0,587**	0,004
Toplam	0,607**	0,003	-0,332	0,131	-0,165	0,463	-0,094	0,679	0,585**	0,004	0,663**	0,001
Pediatrik Berg Denge Ölçeği	0,570**	0,006	-0,446*	0,037	-0,427*	0,048	-0,225	0,314	0,612**	0,002	0,720**	0,000
Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi	-0,443*	0,039	0,485*	0,022	0,438*	0,042	0,477*	0,025	-0,456*	0,033	-0,687**	0,000
Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü	0,366	0,094	-0,384	0,078	-0,545**	0,009	-0,384	0,075	0,577**	0,005	0,599**	0,003

** Korelasyonlar 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

*Korelasyonlar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.11. Propriyosepsiyon ile Pediatrik Veri Toplama Aracı ebeveyn ve adölesan anketi puanları arasındaki korelasyonlar

	Sözel Tanımlama		Aynı taraf Ekstremitelerle Eşleme		Karşı taraf Ekstremitelerle Eşleme		Yer Doğrulama		İzometrik Kontraksiyon		Dinamik Denge	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
	Ebeveyn Anketi (n=22)											
Üst ekstremite fonksiyonu	0,299	0,176	-0,142	0,528	-0,620**	0,002	-0,446*	0,038	0,194	0,387	0,221	0,324
Transfer ve Temel Mobilite	0,602**	0,003	-0,177	0,431	-0,544**	0,009	-0,254	0,254	-0,425*	0,049	0,491*	0,020
Fiziksel Fonksiyon ve Spor	0,281	0,205	-0,300	0,174	-0,423	0,050	-0,490	0,021	0,154	0,493	0,365	0,095
Rahatlık ve Ağrı	0,261	0,241	0,248	0,266	-0,198	0,377	-0,177	0,429	0,154	0,494	-0,015	0,946
Mutluluk ve Memnuniyet	0,161	0,486	-0,079	0,734	-0,264	0,247	-0,052	0,824	-0,126	0,586	-0,112	0,628
Global Fonksiyon	0,370	0,090	-0,073	0,745	-0,460*	0,031	-0,505*	0,017	0,279	0,209	0,382	0,080
Adölesan Anketi (n=9)												
Üst ekstremite fonksiyonu	0,084	0,830	-0,109	0,781	-0,711*	0,032	0,072	0,853	-0,318	0,404	-0,096	0,806
Transfer ve Temel Mobilite	0,604	0,085	-0,687*	0,041	-0,356	0,347	-0,443	0,232	0,443	0,232	0,189	0,626
Fiziksel Fonksiyon ve Spor	0,242	0,531	0,035	0,929	-0,261	0,497	-0,710*	0,031	-0,044	0,911	0,506	0,164
Rahatlık ve Ağrı	-0,450	0,224	0,302	0,429	-0,196	0,613	-0,454	0,220	-0,480	0,191	-0,200	0,606
Mutluluk ve Memnuniyet	-0,070	0,858	0,106	0,787	-0,539	0,134	-0,185	0,634	-0,044	0,910	-0,280	0,466
Global Fonksiyon	0,035	0,929	0,221	0,585	-0,356	0,347	-0,537	0,136	0,416	0,265	0,233	0,546

** Korelasyonlar 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

*Korelasyonlar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

5. TARTIŞMA

Spastik hemiplejik SP’li çocuklarda alt ekstremite propriyosepsiyonunun gözlemsel değerlendirmesinin klinik çerçevede yeterliliğinin incelendiği ve propriyosepsiyonun motor fonksiyon ile aktivite ve katılım üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmamıza toplam 22 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda çocukların daha az etkilenmiş ekstremitelerine kıyasla etkilenmiş alt ekstremitelerinde her test için farklı düzeylerde propriyosepsiyon kaybı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile alt ekstremite propriyosepsiyon duyusundaki kaybın, kaba motor fonksiyon, fonksiyonel denge ve yürüyüş parametreleri, günlük yaşam aktiviteleri ve katılım ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur.

Çalışmamızda spastik hemiplejik SP’li çocukların alt ekstremite propriyosepsiyonu eklem pozisyon hissi (sözel tanımlama, yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremitelerle eşleme, izometrik kontraksiyon) ve diğer propriyosepsiyonla ilgili fonksiyonel (propriyoseptif refleks, statik ve dinamik denge) testler ile değerlendirilmiştir ve testler gözler açık ve kapalı olmak üzere iki koşulda, daha az etkilenen ve etkilenen taraf ekstremitelere uygulanmıştır. Propriyosepsiyonun sözel tanımlama testinde, daha az etkilenen ve etkilenen taraf ekstremitelerin kendi içerisinde gözler açık ve kapalı koşulları arasında fark olmadığı bulunmuştur. Benzer şekilde, ekstremiteler arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Propriyosepsiyonu sözel tanımlamayla değerlendiren çalışmalar incelendiğinde çelişkili sonuçlara rastlanmıştır. Araştırmalar, SP’li hastaların %40-70’inde çeşitli duyu kayıpları olduğunu ve ana problemin stereognosis, iki nokta diskriminasyonu ve pozisyon hissinde olduğunu vurgulamışlardır (4, 155, 156). Van Heest ve ark.’ı (157), sadece spastik hemiplejik SP’li çocukları dahil ettikleri çalışmalarında bu çocuklardaki duyu defisitlerinin önceki çalışmalarda bildirilenden daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak, Jones (158) kuadriplejik SP’li çocuklardaki pasif eklem hareket hissini değerlendirerek spastik SP’li çocukların pasif hareket hissi defisitine sahip olmadıklarını göstermiştir. Benzer şekilde Riquelme ve ark. (159), diplojik SP’li çocuklarda işaret parmağıyla yapılan hareketi karşı taraf ekstremitelerle tekrar etmelerini gerektiren bir görev kullanarak propriyosepsiyonu değerlendirmişler ve SP’li çocuklar ve kontrol grubu arasında propriyosepsiyon açısından bir fark bulamamışlardır. McLaughlin ve ark. (160) ise SP’li çocuklarda

spesifik olarak ilk defa alt ekstremite duyusunu incelemişlerdir ve alt ekstremite duyusunu hafif dokunma, ağrı, pozisyon ve vibrasyon hissi testlerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Pozisyon duyusunu, ayak başparmağını yukarı-aşağı ve dizi fleksiyon-ekstansiyona getirip çocuklardan hareketin yönünü tanımlamalarını isteyerek test etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, SP'li çocuklar ve tipik gelişen çocuklar arasında alt ekstremite duyu fonksiyonu arasında farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Literatürdeki bu çelişkili bulguların olası sebepleri çalışmalarda kullanılan duyu değerlendirme ölçüm yöntemleri ve materyallerinin standardize prosedürlerinin tam olarak uygulanmaması, uygulanan istatistiksel yöntemlerin yetersiz kalması veya çalışmalara karışık tip SP popülasyonunun dahil edilmesi olabilir. Ayrıca, çalışmamızda diğer propriyosepsiyon testleri ile karşılaştırıldığında, testlerin çoğunda belirlenebilen propriyosepsiyon kaybının sözel tanımlama testinde belirlenememiş olması nedeniyle, bu testin hassasiyeti ve güvenilirliği ile ilgili de çeşitli endişeler oluşmuştur. Nitekim, sözel tanımlama testinin literatürde yalnızca ciddi propriyosepsiyon kaybını tespit edebilir bir değerlendirme olduğu da bildirilmiştir (158). Sözel tanımlama testinin, propriyoseptif yolların sağlam olup olmadığını belirlemede efektif bir yol olduğu ancak daha fonksiyonel, hedefe yönelik hareketler sırasında propriyoseptif geribildirimlerin kullanımıyla ilgili sınırlı bilgi sağladığı ve propriyoseptif keskinliği ölçmede hassas bir ölçüm olmaktan ziyade propriyosepsiyonun olup olmadığına dair sadece dikotom bir bilgi verdiği bildirilmiştir (161). Bu durum sözel tanımlama testinin SP'li çocuklardaki propriyoseptif kaybın belirlenmesinde hassas ve güvenilir olmadığına işaret etmektedir.

Çalışmamızda, propriyosepsiyonun yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremite eşlemeyi içeren pozisyon eşleme görevlerinin tümünde, etkilenen tarafta gözler açık ve kapalı koşullar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, daha az etkilenen tarafta da aynı taraf ve karşı taraf ekstremiteyle eşleme testlerinde gözler açık ve kapalı koşullar arasında bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, daha az etkilenen tarafta da bir propriyosepsiyon kaybı olduğu söylenebilir. Propriyoseptif kayıp her iki taraf ekstremite arasında karşılaştırıldığında karşı taraf ekstremiteyle eşleme ve yer doğrulama alt testlerinde propriyoseptif kaybın etkilenen tarafta daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yine benzer

şekilde etkilenen tarafta daha fazla propriyosepsiyon parametresinde daha yüksek oranda farklılık olduğu, yani etkilenen tarafın propriyosepsiyon kaybının daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Aslında, propriyosepsiyonun yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremiteyle eşlemeyi içeren pozisyon eşleme görevlerinin tümünde çocukların hem gözler açık koşula kıyasla gözler kapalı koşulda hem de daha az etkilenen tarafa kıyasla etkilenen tarafta daha fazla hata yaptıkları görülmektedir. Ancak katılımcı sayısının yetersizliği nedeniyle bu farkların istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşamadığı düşünülmektedir.

Erken çalışmalar propriyosepsiyonu katılımcılara parmak hareketinin gerçekleşip gerçekleşmediğini ve hareketin hangi yönde gerçekleştiğini sorarak pasif bir şekilde değerlendirmiştir ve pasif hareket hissinde defisitler olduğunu göstermiştir (128, 141). Pasif hareket, eksternal geribildirim işlenmesini (yani, propriyoseptif sinyallerin periferik iletimi ve karşı taraf somatosensöri korteks alanlarının kortikal aktivasyonunu) yansıtmaktadır (162). Li (163), kinestezi değerlendirilmesi sırasında ölçümün aktif bir hareket içermemesi gerektiğini bunun ölçümü olumsuz yönde etkileyebileceğini savunmuştur. Bununla birlikte, propriyosepsiyonun değerlendirilmesinde aktif hareketin kullanılması günlük yaşamdaki hareketler esnasında propriyosepsiyonu daha iyi tahmin ettirebilir (156). Bu nedenle çalışmamızda propriyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla aktif pozisyon eşleme görevleri kullanılmıştır.

Daha önceki çalışmalar propriyosepsiyon defisitlerini açığa çıkarmak için işaret parmağı, ayak parmağı ve dizin küçük-pasif sagittal plan hareketlerinin basit bir şekilde tespit edilmesini kullanmıştır (157, 160, 161). Çalışmamızda ise çocukların sadece propriyoseptif geribildirimleri algılayıp algılamadıkları incelenmemiş, aynı zamanda daha fonksiyonel hedefe yönelik (hedef açığa aynı taraf veya karşı taraf ekstremiteyle eşleme gibi) hareket görevleri kullanılarak propriyosepsiyonun fonksiyonel olarak incelenmesi sağlanmıştır. Ayrıca çalışmamızda, eklem pozisyon hissi rotasyonel anomalilerin yaygın olarak görüldüğü transvers düzlemde ölçülmüştür. Kalça propriyosepsiyon ölçümünün SP'de özellikle yararlı olduğu, çünkü bu çocukların kalça eklemine meydana gelen denge stratejisine daha çok güvenme eğilimde olduğu bildirilmiştir (5, 7). SP'li çocuklarda transvers düzlemde veya kalça gibi büyük bir ekleme propriyosepsiyon duygusunu araştıran çok sınırlı sayıda

çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle çalışmamızda alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusunun incelenmesi için kalça eklemindeki aktif hareket görevleri seçilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar propriyosepsiyon duyusunu ikiye ayırarak tanımlamışlardır; bunlardan biri “kaslardan ve ilgili yapılardan gelen bilinçsiz bilgi” olarak tanımlanan statik eklem pozisyon duyusu; diğeri ise “eklem pozisyonu ve hareketi hakkındaki bilinçli farkındalık” olarak tanımlanan kinestezi duyusudur (5, 164). Ancak, eklem pozisyonundan gelen bilgiler hareketin hızı ve yönü hakkında da ipuçları sağladığı için kinesteziyi statik pozisyon duyusundan ayırt etmek zordur ve güncel çalışmalarda artık bu ayrım yapılmamaktadır (4). Bu nedenle çalışmamızda kinestezi duyusu ayrı olarak değerlendirilmemiş, alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusundaki kayıplar eklem pozisyon hissinin incelenmesiyle belirlenmiştir.

Literatüre bakıldığında, spastik hemiplejik SP’li çocuklardaki propriyosepsiyonu inceleyen çalışmalar daha çok üst ekstremitteye yoğunlaşmış olup alt ekstremitte üzerine yapılan araştırmalar yetersiz kalmıştır. Goble ve ark.’ı (165), spastik hemiplejik SP’li çocukların üst ekstremitte propriyoseptif becerilerinin bozulduğunu ve etkilenmiş ekstremitenin daha az etkilenmiş ekstremiteye kıyasla yetersiz bir propriyosepsiyona sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuczynski ve ark’ı (166), 6-19 yaşları arasındaki edinsel hemiplejik SP’li çocuklardaki üst ekstremitte eklem pozisyon hissi ve kinesteziyi robotik bir aygıtla değerlendirmiş ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırıldığında hemiplejik çocukların eklem pozisyon hissi ve kinestezi duyusunun etkilenmiş olduğunu göstermişlerdir. Ko ve ark. (2), 7-13 yaş arası hemiplejik ve diplejik SP’li çocuğu dahil ettiği çalışmasında dominant bacağın eklem pozisyon hissini, diz ve ayak bileğinin eşleştirme hatalarını bir iPhone uygulaması olan “TiltMeter” ile ölçerek değerlendirmiştir ve sağlıklı çocuklara kıyasla SP’li çocuklarda vücut pozisyon hissinde defisitler ve propriyosepsiyonda yetersizlikler olduğunu göstererek bu çocuklardaki azalmış propriyoseptif disfonksiyonu ortaya koymuştur. Çalışmamızın sonucunda da literatürü destekler şekilde, çocukların her iki alt ekstremitesinde propriyosepsiyon duyusunda kayıp olduğunu belirlenmiş, ancak ekstremitte eşleme hatalarının hemiplejik tarafta daha fazla olduğu ortaya konmuştur.

Literatürdeki erken çalışmalar, daha az etkilenen taraf için propriyosepsiyon defisitleri bildirmemiştir. SP’li çocukların propriyosepsiyonunu aynı taraf

ekstremitayle işaret etme görevi kullanarak değerlendiren bir çalışmada daha az etkilenmiş kolun pozisyon duyusunun azalmadığı sonucuna ulaşılmıştır (167). Ancak son alışmalar, SP'li çocukların motor fonksiyonu daha az etkilenen ekstremitelerinde bile bozuk propriyosepsiyon duyusuna sahip olduklarına işaret etmektedir (166). Spastik hemiplejik SP her ne kadar tek taraflı bir durum olarak sınıflandırılmış olsa da son çalışmalar, çocukların tek taraflı defisitlerin ötesinde motor problemleri olduğunu vurgulamıştır. Hasar görmüş ekstremitenin spastisitesinin iki el ile yapılan görevlerin performansını sınırladığı ve karşı taraf ekstremitede de hafif motor bir bozukluğun görüldüğü bildirilmiştir (168). Spastisite gibi motor bozukluklara genellikle propriyosepsiyon bozukluklarının da eşlik ettiği bildirilmiştir (169). Wingert ve ark.'ı (5), hemiplejik ve diplejik SP'li GMFCS seviyesi I ve II olan ocuk ve yetişkinleri dahil ettikleri çalışmalarında bireylerin üst ve alt ekstremitte eklem pozisyon hissi ve kinestezi duyusunu sağlıklı kontrollerle karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda her iki SP grubunun dominant üst ekstremitte hariç tüm ekstremitelerde kontrollere göre daha fazla eklem pozisyon eşleme hatası yaptığını bulmuşlardır. Ayrıca, hemiplejik ve diplejik bireylerin non-dominant üst ekstremitelerinde ve hemiplejik bireylerin her iki alt ekstremitesinde belirgin kinestetik defisitlerin bulunduğunu belirtmişlerdir. Damiano ve ark.'ı (7), hemiplejik ve diplejik SP tanısına sahip 7-35 yaş arası SP'li bireylerdeki alt ekstremitte pozisyon hissini cinsiyet ve yaş eşleşmiş sağlıklı kontrol grubuyla kıyasladığı çalışmasında, propriyosepsiyon hatalarının hem dominant hem de non-dominant taraf alt ekstremiteler için SP grubunda daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu alışmalar SP'de defisitlerin özellikle alt ekstremitede bilateral olduğuna işaret etmektedir. Çalışmamızın önemli sonuçlarından bir tanesi de literatürde sıklıkla üzerinde durulan tek taraflı beyin lezyonları olan hemiplejik çocukların ekstremitte etkilenimlerinin tek taraflı olmadığının, sağlam yerine daha az etkilenen taraf olarak belirtilen ekstremitede de propriyosepsiyon kayıplarının görüldüğünün belirlenmiş olması ile desteklenmesidir.

Pozisyon eşleme testinde hastaya referans bir eklem açısı/ekstremitte pozisyonu vererek, aynı pozisyonu diğer ekstremitesi ile görme duyusunu kullanmadan gerçekleştirmesi istenir. Referans ve test edilen ekstremitte arasında ölçülen fark yapılan hatanın ölçümünü göstermektedir ki böylece bireyler arasında ve bireylerin kendi içinde propriyoseptif keskinliğin derecesi karşılaştırılabilir. Potansiyel olarak

propriyoseptif duyu kaybını daha keskin ölçme becerisi olmasına rağmen, pozisyon eşleştirme testlerinin de limitasyonları bulunmaktadır. Aynı taraf ekstremiteyle eşleştirme ve yer doğrulama testlerinde araştırmacılar katılımcının ekstremitesini/eklemini hedef pozisyona getirirler ve birkaç saniyeliğine görme olmadan bu pozisyonu deneyimlemelerini sağlarlar. Eklem/ekstremitte daha sonra araştırmacı tarafından hedef pozisyondan uzaklaştırılır ve kısa bir beklemeden sonra katılımcı mekânsal hafızasını kullanarak aynı eklem/ekstremitesiyle görme olmadan referans pozisyonu kopyalar. Bu testlerin mekânsal hafıza komponenti göz önüne alındığında çalışmalar, hafıza disfonksiyonu olan bireylerde dikkatli kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu durumda aynı taraf ekstremiteyle eşleme ve yer doğrulama test sonuçlarının tek başına propriyoseptif keskinliği yansıtmaması, aynı zamanda mekânsal hafızadaki mekânsal pozisyon bilgilerini kodlama, tutma ve hatırlamadaki yetersizliği de yansıtmaması muhtemeldir (6, 127, 169, 170). Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda yapılan çalışmalar eklem-pozisyon hissini izole değerlendirmenin (yani, mekânsal hafıza gibi karıştırıcı faktörler olmadan) zor olduğunu göstermiştir (6, 165, 167, 169). Karşı taraf ekstremiteyle eşleme görevinde katılımcıdan, bir ekstremitesinin pozisyonunu, araştırmacının daha önce pozisyonlandığı karşı ekstremitesinin (karşı taraf ekstremitte) pozisyonuna yerleştirerek hedef pozisyonu kopyalaması istenmektedir. Duyusal girdiler arasında yeniden eşleştirmeyi gerektirmeyen ve mekânsal hafıza katılımının önemli ölçüde azaldığı bu eşleştirme testi, propriyosepsiyon ile ilgili problemlerin her iki alt ekstremiteyi içeren görevleri nasıl etkilediği hakkında yararlı bilgiler sağlayabilir. Bu, motor bozuklukların bir vücut tarafında sınırlı gibi görüldüğü, fakat bilateral eylemleri engellediği bilinen spastik hemiplejik SP'li çocukların dahil edildiği çalışmalarda daha önemli hale gelmektedir (5, 6). Karşı taraf ekstremiteyle eşleştirme görevindeki performans, bir dizi faktörün kombine edilmiş sonucudur. Afferent propriyosepsiyon sinyalleri, referans ekstremitenin pozisyonunu belirler. Bu bilgi kortikal seviyede işlenir, karşı taraf ekstremiteyi hissedilen hedef pozisyona doğru hareket ettiren efferent motor komutlara yol açar. Son olarak, eşleştirilen ekstremiteden gelen afferent propriyosepsiyon sinyalleri, referans ekstremitenin pozisyonunu kopyalama ve ince ayar için kullanılabilir. Aynı taraf ekstremiteyle eşleme ve yer doğrulama testleri hafıza temelli iç modellere dayanırken, karşı taraf ekstremiteyle eşleme için bir iç

model oluşturulmasına yardımcı olmak amacıyla referans ekstremiteden gelen propriyoseptif geribildirim görev boyunca mevcuttur. Ancak bu bilginin hemisferler arasında aktarılması gerekir (6, 165, 167, 169). Sağlıklı çocuk ve adölesanlarda yapılan bir çalışma, karşı taraf ekstremitayla eşleştirme görevinde ekstremitelerin pozisyonunu eşleştirme becerisinin propriyoseptif keskinliği daha iyi yansıtacağını bildirmiştir (127). Bununla birlikte, karşı taraf ekstremitenin görev boyunca hedef pozisyonda mevcut olmasının test edilen ekstremitenin propriyoseptif bilgisi için bir referans çerçevesi sağlayıp sağlamayacağı hemiplejik bireylerin alt ekstremita pozisyon duygusu için araştırılmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda, ekstremita pozisyonunun hafıza temelli geribildiriminin kullanıldığı aynı taraf ekstremitayla eşleme ile yer doğrulama görevleri kullanılmış olup, ayrıca ekstremita pozisyonunun görev boyunca mevcut olduğu ve propriyoseptif bilginin bir hemisferden diğerine aktarılması gereken karşı taraf ekstremitayla eşleme görevi kullanılmıştır. Dolayısıyla, çalışmamızda mekânsal hafızanın kullanıldığı aynı taraf ekstremitayla eşleme ve yer doğrulama görevleri kullanılmış olup hem de karşı taraf ekstremitayla eşleme görevi kullanılarak mekânsal hafızanın propriyoseptif göreve olan etkisi dışlanmaya çalışılmıştır. Ancak, hem aynı ekstremitayla hedef eşleme görevlerinde (aynı taraf ekstremitayla eşleme ve yer doğrulama) hem de karşı taraf ekstremitayla eşleme görevinde gözler açık ve kapalı koşullar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunarak çalışmamızda böyle bir etki gözlenmemiştir.

Goble ve ark.'nın bir çalışmasında (165), çalışmamızdaki yer doğrulama ve aynı taraf ekstremitayla eşleme görevlerine benzer, üst ekstremitede amaca yönelik bir hedef eşleme görevi kullanılarak hemiplejik SP'li çocukların propriyoseptif geribildirimleri kullanma becerileri incelenmiştir. Burada kullanılan propriyoseptif görev için katılımcıların dirsekleri, önceden belirlenmiş bir hedef açığa pasif olarak getirilip 2 saniye bekletildikten sonra başlangıç pozisyona geri döndürülmüş, katılımcılardan bu hareketi aynı koluyla tekrar etmeleri ve hedef açıyla eşleştirmeleri istenmiştir. Bu çalışmanın bulguları hemiplejik SP'li çocukların etkilenen ve daha az etkilenen kolun propriyosepsiyon hatalarının tipik gelişen çocukların non-dominant ve dominant kolundan istatistiksel olarak farklı olduğunu; ancak propriyoseptif hatanın etkilenen kolda belirgin olarak daha fazla olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda bu test alt ekstremita propriyosepsiyonunu incelemek için gerçekleştirilmiş, çalışmaya dahil

edilen hemiplejik çocukların alt ekstremite propriyosepsiyon defisitleri olduğu ve bu defisitın etkilenen taraf alt ekstremitede daha baskın olduğu ortaya konmuştur. Literatürde, karşı taraf ekstremitayle eşleme ile ilgili çelişkili bulgular bildirilmiştir. Lee ve ark.'ı (171), spastik hemiplejik SP'li çocukların etkilenmiş ve daha az etkilenmiş kollarında pozisyon hissi doğruluğu hakkında bilgi edinmek amacıyla karşı taraf ekstremitayle eşleme görevi kullanmış olup hem etkilenmiş hem de daha az etkilenmiş kolla yapılan eşleştirmede zorluklar olduğunu bildirmişlerdir. Benzer bir görev kullanan başka bir çalışmada spastik hemiplejik SP'li çocukların etkilenmiş kollarıyla yaptıkları hatanın tipik gelişen akranlarının dominant koluyla yaptıkları hatadan daha büyük olduğu, ayrıca hemiplejik çocukların etkilenmiş ve daha az etkilenmiş kolları arasındaki hata miktarında fark olmadığı ve tek taraflı beyin hasarı olan çocukların üst ekstremite pozisyonunu eşlemede zorlukları olduğunu göstermiştir (6). Çalışmamız spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremite pozisyon duyusunu belirlemede karşı taraf ekstremitayı referans olarak kullanan ilk çalışma olup, çocukların hem etkilenen hem de daha az etkilenen alt ekstremitelerinde propriyoseptif kayıp olduğu, ancak bu kaybın etkilenen tarafta daha belirgin olduğu ortaya koyulmuştur.

Propriyosepsiyon başlıca kas reseptörlerindeki, kas içciklerindeki ve golgi tendon organlarındaki propriyoseptörlerden gelen bilgi sayesinde oluşmaktadır. Propriyoseptörlerden gelen sinyaller daha sonra omurilik, serebellum ve serebral korteks seviyelerinde işlenir. Spinal kordta sonlanan sinyal, kaslarımızı aşırı gerilmeye ve eklemlerimizi tehlikeli streslerden koruyan A α ve A γ motor nöronları ile koruyucu refleks döngüyü oluşturur. Bu özel yol herhangi bir uyarı hissi ile sonuçlanmaz ve bu nedenle propriyoseptif sistemin asensori fonksiyonu olarak adlandırılır (4). Daha önce, koruyucu propriyoseptif refleksler, propriyoseptif fonksiyon göstergesi olarak düşünülmemiş ve propriyoseptif sistemin duyuşal fonksiyonuna katkıda bulunmadığı desteklenmiştir, ancak propriyoseptif reflekslerin değerlendirilmesi sağlam propriyoseptif afferentleri doğrulamanın bir yoludur ve bunları propriyoseptif sistemin değerlendirilmesi sırasında dikkate almak önemli olabilir. Bununla birlikte, propriyoseptif işlem için sinyallerin motor kortekse ulaşmasından önce propriyoseptörlerin fonksiyonunu izole etmek ve test etmek için bir fırsat sağlamaktadırlar (4). Propriyoseptif refleksler derin tendon refleks testleri ve dirence

karşı aktif tutulan eklem pozisyonlarının gözlemlenmesiyle değerlendirilebilir. Anormal motor yanıt, propriyoseptif, nörolojik veya motor mekanizmaların bir sonucu olabileceğinden testlerin anormal sonuçları propriyoseptör seviyesindeki disfonksiyonu doğrulamak için kullanılamaz. Öte yandan normal propriyoseptif refleks yanıt, propriyoseptörlerin disfonksiyonunu ortadan kaldırmak için kullanılabilir (172-175). Literatürde SP'li çocuklarda propriyosepsiyonu izometrik kontraksiyon testiyle değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda propriyosepsiyonun izometrik kontraksiyon değerlendirmesinde daha az etkilenen taraf ve hemiplejik tarafta gözler açık ve kapalı koşullar arası ekstremite içi karşılaştırma ile daha az etkilenen taraf ve etkilenen taraf ekstremite arası karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, aynı ekstremitedeki gözler açık ve kapalı koşullar arası ortalamalar incelendiğinde, gözler kapalı koşulda çocukların direnci tutma süresinin hem daha az etkilenen taraf hem de etkilenen tarafta azaldığı gözlemlenmiştir. Etkilenen taraftaki gözler açık ve kapalı koşul arasında, çalışmamızda istatistiksel anlamlılık sınırına yakın düzeyde bir fark bulunmuştur. Ek olarak, daha az etkilenen taraf ve hemiplejik taraf ekstremite arası farkın da hemiplejik taraf aleyhine olduğu görülmüştür. Bu sonuç da hemiplejik tarafta propriyosepsiyon duyusunda kayıp olduğunu göstermektedir. Bu test de diğer propriyosepsiyon testlerinin bulgularını destekler niteliktedir. Ancak çalışmamızdaki olgu sayısının yetersiz olmasından kaynaklı bu sonucun istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşamadığı düşünülmektedir.

Çalışmaya dahil edilen çocukların tamamı normal derin tendon reflekslerine sahip olduğundan, bu testin diğer propriyosepsiyon testleriyle olan uyumu incelenememiştir. Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda bu testleri propriyosepsiyon değerlendirmesi için kullanan başka herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Beard (172), ön çapraz bağ rüptürüne sahip 30 hastada hamstring refleks gecikmesini değerlendirmiş ve hamstring refleks gecikmesinin propriyosepsiyon kaybından kaynaklanabileceğini ve fonksiyonel instabiliteyle ilişkili olabileceğini öne sürmüştür, ayrıca propriyosepsiyon değerlendirmelerine refleks testlerin eklenmesinin objektif bir değerlendirme sağlayacağını bildirmiştir. Colebatch (173), sağlıklı erkeklerde yaptığı çalışmasında gözler kapalı olarak ekstremitenin dirence karşı tutulmasının kuvvet algısını yansıtabileceğini ortaya koymuştur. Fitzpatrick ve ark.'ı (174), sağlıklı

bireylerde ayakta duruş sırasında ayak bileği mekanizmalarını incelemiş ve ayak bileği reflekslerinin görsel, vestibular ve alt ekstremitte duyusal-motor reflekslerini yansıtılabileceğini belirtmiştir. Priebe (175), spinal kord yaralanmaları olan yetişkinlerde spastisiteyi incelediği çalışmada patellar ve aşıl derin tendon reflekslerinin spastisiteyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Çalışmamıza motor fonksiyon seviyesi iyi olan GMFCS seviye I ve II'deki hemiplejik çocuklar dahil edildiğinden anormal refleks yanıtlar gözlenmemiş olabilir. Dolayısıyla ileriki çalışmalarda spastik hemiplejik SP'li çocuklarda derin tendon reflekslerinin propriyosepsiyon duyusunu yansıtıp yansıtamayacağı ve bu refleksler ile propriyosepsiyon duyusu arasındaki ilişkilerin incelenmesine ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Propriyosepsiyon duyusunun değerlendirilmesine bireylerin denge fonksiyonları da dâhil edilir, ancak denge fonksiyonel propriyoseptif ve vestibular sistemlerin bir sonucu olarak ayrı ele alınmaktadır. Vestibular ve propriyoseptif sistem, vücudu dengede tutmak için birlikte çalışırlar. Vestibular sistem, özellikle başla ilgili olarak, yer çekimi, oryantasyon ve doğrusal hareketin algılanmasında önemlidir. Kulaklardaki yarım daire kanalları rotasyonel hareketi algılar ve iç kulaktaki utrikül ve sakkül lineer hareketleri tespit eder. Vestibular sistemden gelen oryantasyon bilgileri ve propriyoseptif sistemden gelen eklem durumu ile ilgili bilgilerin entegrasyonu, vücut görsel bilgi olmadan fonksiyonel dengesini koruyabilir. Bu sistemlerden herhangi birinin fonksiyonu bozulduğunda , dengeyi görsel girdi olmadan sürdürmek zordur (4). SP'li çocukların, tipik gelişen akranlarına kıyasla daha zayıf statik stabiliteye sahip olma eğiliminde oldukları bildirilmiştir (176, 177). Bununla birlikte, SP'deki denge bozukluklarının altında yatan mekanizmalar henüz iyice anlaşılmamıştır. Romberg testi, gözler açık ve kapalı performansı değerlendirerek, denge defisitlerinin santral (ör. serebellar) veya periferik (ör. alt ekstremitelerdeki pozisyon hissi kaybı) olup olmadığını belirlemek için ortak bir nörolojik değerlendirme yapmaya olanak sağlamaktadır. Ayaklar birbirine yakın ve hareketsiz dik duruşta, gözler açığa kıyasla gözler kapalıyken, klinik gözlem ile belirgin bir şekilde artmış salınımın veya düşmenin pozitif bir test sonucu olduğu ve genellikle dorsal kolondaki bir problemi veya propriyoseptif kaybı gösterdiği bildirilmiştir (7). Peterka ve Loughlin (178), üç ayrı duyusal sistemin postüral

stabiliteye katkıda bulunduğunu, görsel, somatosensoriyal ve vestibular girdilerden her birinin dengeyi korumak için önemli olduğunu, ancak katkı derecelerinin göreve göre değiştiğini öne sürmüşlerdir. LaRue ve ark. (179), duyu kayıpları olan hastalarda stabil bir yüzey üzerindeki dengeyi değerlendirerek görsel girdinin bu görev sırasında somatosensoriyal defisitleri telafi edebileceğini, ancak görme kaldırıldığında bu defisitlerin belirginleşebileceğini belirtmişlerdir. Bu bilgi, Romberg testinin somatosensasyonun basit ve direkt klinik ölçümü olarak kullanılmasını doğrulamaktadır.

Çalışmamıza dahil edilen hafif motor etkilenimi olan spastik hemiplejik SP'li çocuklarda statik denge kaybı olmadığı ve statik dengenin gözü kapalı koşullarda da değişmediği gözlemlenmiştir. Teasdale (180), postüral bir görev sırasında, karanlık (görme olmayan) ve aydınlık (görüş) koşulları arasındaki geçiş sırasında artan salınım amplitüdlerini gözlemlenmiştir; koşullar tersine döndüğünde salınım amplitüplerinde bir artış olduğu için vestibular, propriyoseptif ve görsel bilginin daha iyi bir performans için entegre edilmesi gerektiğine karar vermişlerdir. Cherng ve ark.'ı (181), hafif SP'li çocukların statik denge becerileri bakımından kontrollerden önemli derecede farklı olmadığını ancak değişen duyu koşullarında kontrollere kıyasla belirgin azalmaların olduğunu bildirmişlerdir. Donker (176), 5-11 yaşlarındaki mikst tip SP'li çocuklardaki ve kontrol grubundaki statik dengeyi karşılaştırmıştır ve çocukları ortotik cihazları ve ayakkabıları ile ayakta dik durmalarını isteyerek statik dengeyi değerlendirmiştir. SP'li çocuklarda daha fazla salınım büyüklüğü olduğunu ancak bunun gözü kapalı şartlar ile artış göstermediğini tespit etmiştir. Rose ve ark.'ı (177), 5-18 yaş aralığındaki spastik diplejik SP ve tipik gelişen kontrol grubunda gözü açık ve kapalı koşullarda statik dengeyi araştıran bir çalışma yapmıştır. SP'li çocukların gözler açık koşulda normal aralıktaki değerlere sahip olduğunu ancak gözler kapalı koşullarda çocukların artmış yer değiştirme ve düşük salınım frekansı gösterdiklerini belirtmiştir. Ancak çocuklardaki gözü kapalı koşullardaki performans düşüşünün kontrollere benzer olduğunu ortaya koymuşlardır. Damiano ve ark.'ı (7) benzer şekilde, hafif derece (GMFCS seviye I ve II) spastik hemiplejik ve diplejik SP'li çocuklarda gözler açık ve kapalı koşullarda denge defisitlerini değerlendirdiği çalışmada, çocuklarda denge becerilerinin azaldığını ama gözlerin kapanmasıyla performansın daha da kötüleşmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonucunda da

spastik hemiplejik SP'li çocuklarda statik denge kaybının olmadığı belirlenmiş olup, gözler kapalı şartlarda statik dengenin değişmediği gösterilerek literatür bulguları desteklenmiştir. Çalışmaya dahil edilen çocuklarda statik denge kaybının bulunmamasının nedeni, çalışmaya sadece motor fonksiyon bakımından iyi seviyedeki hemiplejik çocukların dahil edilmesi olabilir.

Çalışmamızda propriyosepsiyonun bir diğer göstergesi kabul edilen dinamik denge de değerlendirilmiş; gözler açık koşula kıyasla gözler kapalı koşulda çocukların daha fazlasında denge kaybı olduğu belirlenmiştir. Propriyosepsiyonu değerlendiren diğer testlerle beraber ele alındığında dinamik denge kaybının da propriyosepsiyon kaybını yansıttığı ve bu çocukların diğer test sonuçlarını da desteklediği bulunmuştur. Ancak literatürde spastik hemiplejik çocuklarda propriyosepsiyonu dinamik denge ile inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Chu (4), propriyoseptif sistemin dinamik dengede daha fazla rol aldığını ve dinamik dengenin sağlanması için ayak bileği hareketlerinin ince düzeltmeler yapması gerektiğini bildirmiştir. Değişik koşullardaki (stabil yüzey, engebeli yüzey, tek ayak üstünde durma) salınım miktarı ve dengenin incelenmesi ile çocuğun propriyoseptif ve vestibuler kapasitesi hakkında bilgi sağlanabileceğini öne sürmüştür. Çalışmamızda, gözler açık ve kapalı koşullar arasında statik dengede bir değişim gözlenmezken; dinamik dengede anlamlı bir fark bulunması, gözler kapalı koşullarda yapılan dinamik denge testinin propriyoseptif kaybı daha iyi yansıttığını düşündürmektedir.

Özetle, çalışmamızda hemiplejik SP'li çocuklarda etkilenen taraf alt ekstremitede propriyosepsiyon duyusu kaybı olduğu belirlenmiş ve propriyosepsiyon testlerinin neredeyse tamamında propriyoseptif kayıp desteklenmiştir. Ayrıca, daha az etkilenen tarafta da propriyoseptif kayıp olduğu ortaya koyulmuştur. Çocuğun sözel beyanına dayalı propriyosepsiyon değerlendirmelerinden ziyade performansa dayalı testlerde hem aynı ekstremitede gözler açık ve kapalı koşullar arasında; hem de iki taraf ekstremitede gözler açık ve kapalı koşullarda farkın olması propriyosepsiyonun performansa dayalı ölçümlerinin daha güvenilir ve doğru sonuca ulaştırdığını düşündürmektedir. Propriyosepsiyonun aynı taraf ve karşı taraf ekstremitelerle eşleme, yer doğrulama ve dinamik denge parametrelerinde daha objektif sonuçlar alınmıştır, ancak diğer parametrelerde propriyoseptif kayıp belirlenmemiştir. Yine de çalışma sonuçlarımız, propriyosepsiyon

değerlendirmesinde çalışmamızda kullanılan testlerin tamamının klinik uygulama için kullanışlı olduğunu düşündürmüştür.

Çalışmada alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusunun yanı sıra sivri-künt testi ile yüzeysel duyu ve taban-altı basınç testiyle de derin duyu değerlendirilmiştir. Çocukların daha az etkilenen ve etkilenen tarafları arasında yüzeysel duyuda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, daha az etkilenen ve etkilenen alt ekstremitte arasındaki derin duyuda anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Propriyoseptörlerin yanı sıra derideki mekanoreseptörler de hareket hakkında bilgi vermektedir. Ayak tabanındaki basınç sensörleri ayaklardaki yük dağılımı hakkında bilgi verir ve denge ve postür kontrolüne yardımcı olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde deri hareket sırasında gerilir; mekanoreseptörler gerilmeyi algılar ve eklem hareketine ilişkin bilgi sağlar. Vücut üzerindeki dokunmanın lokalizasyonu da beden farkındalığının gelişmesine katkıda bulunmaktadır (4). SP'li çocuklarda üst ekstremitte yüzeysel duyusunu sivri-künt testi ile değerlendiren bir çalışmada, SP'li çocukların yüzeysel duyu defisitlerine sahip olduğu belirtilmiştir (182). Aksine, SP'li çocuklarda alt ekstremitte yüzeysel duyusunu hafif dokunma ve ağrı algısını değerlendirerek inceleyen bir çalışmada, hafif dokunma testinde SP'li bireyler ve kontrol grubu arasında bir fark olmadığı ancak ağrı algısı açısından SP'li çocukların tipik gelişen çocuklardan daha kötü sonuçlara sahip olduğu bildirilmiştir (160). Ayrıca, diplejik SP'li çocuklardaki taktıl duyusunun monofilamentlerle değerlendirildiği başka bir çalışmada ise SP'li ve sağlıklı çocuklar arasında bir fark bulunmadığı ortaya konmuştur (159). Benzer şekilde çalışmamızda da daha az etkilenen taraf ve etkilenen taraf yüzeysel duyusu arasında bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuç, spastik hemiplejik çocukların yüzeysel/taktıl duyudan ziyade derin duyu defisitlerine sahip olduklarını düşündürmektedir. Ayrıca, bu çocukların yüzeysel duyuda bir etkilenim göstermeyip taban altı basınç duyusu defisitlerine sahip olmaları propriyosepsiyon duyusundaki yetersizlikleri destekler niteliktedir.

Çalışmamızda alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusu ile kalça, diz ve ayak bileğini çevreleyen kasların spastisitesi arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. Çalışmamıza dahil edilen çocukların daha çok hamstring, gastroknemius ve soleus kaslarında daha fazla şiddette spastisite olduğu görülürken, kalça çevresi kaslarında ise nispeten daha düşük şiddette spastisiteye rastlanmıştır. Alt ekstremitte

propriyosepsiyon duyusunun kalça fleksör, abdüktör ve rotatör kaslarının spastisite şiddetiyle ve ayrıca hamstring, gastroknemius ve soleus kaslarının spastisite şiddetiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. SP'li çocuklarda, spastisite kas liflerinin sertleşmesi ve sarkomerlerin kısalmasını içeren kassal değişikliklere neden olarak kas-eklem ilişkisini değiştirir ve propriyosepsiyona katkıda bulunan kas içciklerinin hassasiyetini bozarak zamanla eklem pozisyon hissini de bozabilir. Spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki spastisite ile ilişkili istemsiz kas kasılmaları kasın kısalmış bir pozisyonda kalmaya eğilimli olduğu bir duruma yol açabilir. Hareket açıklığındaki bu kısıtlama, kas-tendon kompleksinde uzunluğa-bağlı değişikliklere neden olabilir ve sonuç olarak eklem limitasyonu, kontraktür veya propriyosepsiyon duyusunda kayıplara yol açabilir (183, 184). Propriyosepsiyonun spastisite ile olan ilişkisi, Chrysgisc ve ark.'nın (185) çalışmasında değerlendirilmiş; spastisitedeki artışın aktif eklem pozisyon hissi görevinde azalmış bir performans ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Tardieu (186), spastisitenin, kas içiği fonksiyonunda bozukluklara ve uygun olmayan kinestetik geribildirimlere neden olduğunu belirtmiştir. Üst ekstremitte eşleme doğruluğu ve kol/el fonksiyonelliğinin incelendiği bir başka çalışmada ise eşleme doğruluğu ile spastisite şiddeti arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir (169). Çalışmamızda da benzer şekilde alt ekstremitte propriyosepsiyonu ile spastisite şiddetinin ilişkili olduğu belirlenmiş ve bu durum spastisitenin propriyosepsiyon duyusunda kayıplara neden olabileceğini düşündürmüştür.

Çalışmamız spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusu ile kaba motor fonksiyonu ilişkilendiren ilk çalışmadır. Çalışmamızda kullanılan propriyosepsiyon testleri ile GMFM'nin oturma, ayakta durma, yürüme-koşma-sıçrama alt bölüm puanları ve toplam puanı arasında orta düzeyde ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç doğrultusunda propriyosepsiyon duyusunun spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki kaba motor fonksiyonu etkileyebileceği düşünülmektedir. Literatürde, duyuşal fonksiyonun motor fonksiyonla ilişkisi SP'li çocuklarda iyi bir şekilde araştırılmamış ve anlaşılammıştır. Literatürdeki çalışmalar, genellikle SP'li çocukların üst ekstremitte propriyosepsiyonunu motor fonksiyonla ilişkilendirmiştir. Tachdjan (155), elin fonksiyonel becerisiyle duyuşal defisitlerinin şiddeti arasında yüksek korelasyon bularak; orta ila şiddetli düzeyde motor bozukluğun şiddetli duyuşal disfonksiyonla

ilişkili olduğunu öne sürmüştür. Bolanos (187), duyuşsal değerlendirmenin terapisinin ayrılmaz bir parçası olduğunu, dokunsal duyu ve stereognozisin el becerisi ve taktik bilgi gerektiren görevleri geręekleřtirmede gerekli olduğunu öne sürmüştür. Bairstow (128), üst ekstremitelerin pasif hareketine yönelik kinestetik hassasiyetin, ince manuel kontrolün yanı sıra koordine kaba vücut hareketlerini içeren motor fonksiyonlarla da ilişkili olduğunu göstermiştir. Laszlo (188), kinestetik eğitimin motor kontrolü iyileştirmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir. Ancak, benzer bir yöntem kullanan Sims (189) bu bulguyu desteklememiştir. Benzer şekilde van Roon (190), bir çizim görevinde görme engellendiğinde hareket doğruluğunun SP'li çocuklar ve tipik gelişen kontroller arasında fark göstermediğini bildirmiştir. Bu çalışmalarda, propriyosepsiyon ile motor bozuklukların klinik ölçümleri net bir şekilde ilişkilendirilememiş ve birbiriyle çelişkili bulgular bildirilmiştir. Ayrıca, bu çalışmalarda yapılan duyuşsal değerlendirmenin metodu ve puanlaması net bir şekilde tanımlanmamış ve motor fonksiyonun değerlendirmesine yönelik klinik ölçümler tam olarak açıklanmamıştır.

Kuczynski (166), perinatal inme geçiren çocuklarda, bir pozisyon eşleme görevi kullanarak üst ekstremitte propriyosepsiyon ve kinestetik fonksiyonunu araştırmış, ayrıca Yardımcı El Değerlendirmesi (Assisting Hand Assessment-AHA) ile üst ekstremitte fonksiyonunu ve Purdue Pegboard El Beceri Testi ile de el becerisi ve bimanuel koordinasyonu incelemiştir. Çalışmanın bulguları perinatal inmeli çocuklardaki pozisyon duyusu defisitlerinin fonksiyonla ilişkili olabileceğini göstermiştir. Sakzewski (191), konjenital hemiplejili çocuklarda duyuşsal fonksiyonun tek el ve iki elle yapılan üst ekstremitte performansıyla orta derecede ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Smorenburg (169), üst ekstremitte eşleme doğruluğuyla kol/el fonksiyonelliği arasında bir ilişki buldukları çalışmada üst ekstremitte propriyosepsiyonuyla motor fonksiyonun ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızın sonuçları; üst ekstremitte propriyosepsiyonunu motor fonksiyonla ilişkilendiren bu çalışmalara benzer şekilde duyuşsal ve motor fonksiyonun alt ekstremitelere de birbiriyle ilişkili olduğunu düşündürmüştür.

SP normal duyuşsal farkındalık (ağrı, basınç ve propriyosepsiyon duyusu gibi) için gereken kortikal ve subkortikal yapılara zarar verebilir; bu da bireyin koordineli, kaliteli, bağımsız hareketler yapma yeteneği üzerinde etkiye neden olarak yaşam

kalitesini düşürebilir. Propriyosepsiyon, tahmini ve gerçek hareket sonuçlarının karşılaştırılması yoluyla hareketin yapılmasını gözlemleyerek motor planların reorganizasyonu dahil olmak üzere hareketleri kontrol etme ve gerçekleştirmede önemli rol oynamaktadır (4, 166, 169). Normal duyu fonksiyon engelsiz motor performans için bir önkoşuldur, duyu defisitler motor fonksiyonun bazı yönlerinden sorumlu olabilir veya bunlara katılabilir (160). Koordineli hareketler üretilebilmek için, propriyoseptif geribildirim, kas etkileşim torklarının kontrol edilmesi, ekstremiteler arasındaki koordinasyonun zamanlaması, hareket yörüngelerinin izlenmesi ve becerili hareketin edinilmesi ve adaptasyonunda kullanılan girdilerin sağlanmasında kritik öneme sahiptir (6). Gelişimsel koordinasyon bozukluğu olan çocuklarda yapılan bir çalışmada, zayıf hareket ve pozisyon duyu zayıf motor koordinasyon ile ilgili algısal faktörlerden biri olarak bildirilmiştir (192). Propriyosepsiyon ile ilgili zorlukları olan çocuklarda, boşluktaki hareketlerin performansı ya da hareketin planlanması ve kontrolü için propriyosepsiyonun diğer duyu bilgileriyle entegrasyonu etkilenebilir. Ayrıca, propriyoseptif geribildirim, öğrenmenin altında yatan destekleyici nöral yeniden yapılandırma için önemli bir eğitim sinyali olarak kabul edilir (188). Blanche (137), propriyosepsiyonun hareketin hızı ve zamanlamasını, kas kuvveti ve geriminin regülasyonunu etkilediğini bildirmiştir. Çalışmamızda propriyosepsiyon ile kaba motor fonksiyon arasında anlamlı ilişki olması, literatürdeki bu bulguları destekleyerek propriyosepsiyonun motor fonksiyonu ve motor kontrolü etkileyebileceğini göstermektedir.

Umansky (193), beyne giden afferent bilgi eksikliği olduğunda motor beceri ve fonksiyonel vücut imajı oluşumunun tamamen gelişemeyeceğini ileri sürmüştür. Duyu defisitleri olan kişiler etkilenmiş vücut kısmını fonksiyonel bir vücut imajına dahil edemez ve bu, vücut kısmının sınırlı kullanımına yol açar. Duyu defisiti olan ekstremiteleri kullanmadaki başarısızlık zamanla öğrenilmiş kullanmama fenomeniyle sonuçlanır ki bu da etkilenmiş ekstremitedeki motor kapasitede büyük bir defisit yaratır (128). Somatosensoryal defisitlere, azalmış veya anormal ekstremiteler kullanımıyla ne kadar ilişkili olduğu bilinmeyen ikincil etkiler de katkıda bulunur. Duyu kaybı olan bir çocuk kendine bakım aktivitelerinde ekstremitelerini kullanabilecek motor kontrole sahip olabilir ancak yoğun eğitimden sonra bile bu aktivitelerde ekstremitelerini spontan olarak kullanamayabilir. Duyu defisitlerinden

dolayı bozulmuş algı, motor alan ve yollardaki hasar sonucu etkilenmiş motor performansın nedeni olabilir. Ekstremitelerde duyu kayıpları var olduğunda hastanın isteği üzerine olan motor performans geliştirilebilir ancak normal duyunun ve bunun motor aktiviteyi stimüle etmesinin eksikliğinden dolayı becerili fonksiyonlar olgunlaşamayabilir (182). Kenney (182), parietal alanda entegre edilen duyu alanının SP'li bireylerde baskın olarak etkilendiğini bildirmiştir, dolayısıyla duyu alanının motor etkilenimiyle korele olması beklenebilir; çünkü beyindeki bu iki alan birbirine çok yakındır. SP'li çocuklarda görüntüleme çalışmaları, posterior talamik cisim yollarındaki yaralanma şiddetinin motor ve duyu etkilenim şiddetiyle ilişkili olduğu bildirilmiştir (194, 195). Bu bulgu, SP'deki motor etkilenimlerin motor yollardaki etkilenimlerden farklı olarak ve bunlara ek olarak duyu bağlantılarının bozulmasından da kaynaklanabileceğini gösterebilir. Posterior talamik cismin hasar görmesi motor fonksiyonu etkileyebilir çünkü somatosensoriyal sistem motor sistem üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Periferden gelen duyu bilgisi posterior talamik cisim tarafından ilk olarak parietal-oksipital korteks dahil olmak üzere kortekse dağılan projeksiyonlarla talamusa işlenir. Parietal korteks premotor, prefrontal alanlara ve ayrıca pontin çekirdeklerle serebelluma bağlanır. Bu bilgiyi basal ganglionlar ve diğer girdilere entegre eden periorlandik motor merkezler, inen kortikospinal motor yollarla motor aktiviteyi belirler (196). Ragazzoni (197), etkilenmiş kolun somatosensoriyal fonksiyonunun korunmuş olduğunu ancak sağlam hemisferin primer motor korteksinden etkilenen kola hızlı-iletilebilir ipsilateral kortikal-motor-nöral çıktılara rağmen motor fonksiyonun zayıf olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, motor ve somatosensoriyal reorganizasyonunun farklı formlarının konjenital beyin yaralanmalarında rol aldığını ve primer motor korteks alanlarıyla ipsilateral spinal kord arasındaki hızlı-iletilebilir bağlantıların, fonksiyonların korunması ve geri kazanılması için yeterli olmadığını göstermektedir. Özetle, SP'nin nöral yapıları üzerine etkisiyle vücuda giden efferent bilginin ve non-nöral yapılarda neden olduğu sekonder değişikliklerle beyne giden afferent bilginin bozulması, propriyosepsiyon defisitlerine yol açarak motor fonksiyonu etkileyebilir. Tam tersine, SP'nin motor fonksiyon ve performansı sınırlandırması, propriyosepsiyon duyunun tam olgunluğa ulaşmasını engelleyebilir. Duyusal sistemin bütünlüğünü sağlayan yöntemler, motor iyileşme sürecine yardımcı olmak için duyu yollarından faydalanan müdahalelerin

başında gelir (191). Motor gelişimi stimule etmek için duyuşal girdi kullanıldığı gibi, motor eğitimin de duyuyu geliştirebileceğini öne süren çalışmalar vardır (198). Bu durum propriyosepsiyon ve motor fonksiyonun birbirlerini etkilediğini ve yakın bir ilişkiye sahip olduklarına bir başka kanıt olarak görülebilir.

Çalışmamızda spastik hemiplejik SP'li çocukların alt ekstremite propriyosepsiyon duyusu ve PBS ile belirlenen fonksiyonel dengeleri arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, alt ekstremite propriyosepsiyon duyusundaki kaybın, günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengeyi olumsuz etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Benzer şekilde, çalışmaya dahil edilen çocukların alt ekstremite propriyosepsiyon duyusu ile FAQ ile değerlendirilen fonksiyonel yürüyüşleri arasında da orta kuvvette anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, alt ekstremitenin etkilenmiş propriyosepsiyon duyusunun da fonksiyonel lokomotor aktivitelerin gerçekeştirilmesine engel teşkil edebileceğini desteklemektedir. Literatürde spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki propriyosepsiyon duyusu ile denge ve yürüyüş arasındaki ilişkileri inceleyen çok az sayıda çalışmaya rastlamıştır. Wingert ve ark.'ı (5), yürüyüş bozuklukları olan SP'li çocukların tipik olarak gelişen çocuklara kıyasla daha zayıf bir propriyosepsiyona sahip olduklarını öne sürmüşlerdir. Damiona ve ark.'ı (7), hemiplejik ve diplejik SP'li bireylerdeki alt ekstremite propriyosepsiyonunun hata skorları ile ayakta durma dengesi ve yürüme arasında korelasyonlar olduğunu bildirmişlerdir; kalça propriyosepsiyonundaki hata miktarının artmasıyla postürsal salınımın arttığını ve yürüyüş hızının azaldığını bildirmişlerdir. Literatürdeki bu sınırlı sayıdaki çalışmayı destekler nitelikte, çalışmamızda da alt ekstremite propriyosepsiyonunun denge ve yürüyüşün klinik ölçümleriyle ilişkili olduğu görülerek, propriyoseptif disfonksiyonun alt ekstremite fonksiyonu, denge ve yürüyüş gibi nöromusküler sistemi içeren fonksiyonel performansı olumsuz etkileyebileceği düşünölmüştür.

Propriyoseptif duyu, eklemin hareketini algılamak için kullanılır ve yürüyüş, denge ve postürsal kontrolde önemli bir rol oynar (2). Spinoserebellar yol boyunca ilerleyen propriyoseptif sinyaller omurilik, serebrum ve serebellum seviyesinde işlenir. Bu sinyaller çoğunlukla bilinçaltında işlenir, ancak hareketin doğruluğu ve akışkanlığı için hareketin ince ayarının yapılmasını, postür düzenlemesini ve dengenin sağlanması ve sürdürölmesini sağlar (4). Özellikle alt ekstremite eklem pozisyon

hissinin yürüyüş hızı ve adım genişliğine önemli katkıda bulunduğu düşünülmektedir, bu ilişki dolaylı olmakla birlikte, azalmış propriyosepsiyona sahip bireylerin daha yavaş yürüme eğilimine sahip olduğu gösterilmiştir (2, 7). Klinik olarak, ayağının nerede olduğunu bilmediğini bildiren hastalar daha yavaş yürümekte ve daha küçük adımlar atmaktadır (2). Sağlıklı kişilerde yapılan bir çalışmada, katılımcıların alt ekstremitelerinde deneysel olarak propriyoseptif değişiklikler oluşturulmuş, deney sonucunda katılımcılar daha yavaş hız ve daha küçük adım uzunluğu dahil olmak üzere yürüyüş paterninde çeşitli derecelerde değişiklikler göstermiştir (199). Duyusal kayıpları telafi etmek ve yürüme stabilitesini korumak amacıyla daha yavaş yürüme hızı gibi lokomotor stratejilerdeki değişiklikler nöropatili hastalarda da gözlemlenmiştir (139). Buna göre, uzun dönem propriyoseptif bozuklukları olan SP'li çocukların kompensatuar yürüyüş değişiklikleri geliştirmesi olası görülmektedir.

Çalışmaya dahil edilen spastik hemiplejik SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsız düzeyi WeeFIM ile belirlenirken, aktivite ve katılım düzeyi PODCI ile değerlendirilmiştir. Alt ekstremitte propriyosepsiyon hissi ile WeeFIM arasında orta düzeyde ilişkiler olduğu tespit edilip bu çocuklardaki propriyosepsiyon defisitlerinin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyini kısıtladığı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde, PODCI alt bölümleri ile alt ekstremitte propriyosepsiyon hissi arasında da orta şiddette anlamlı ilişkiler olduğu gözlemlenmiştir. PODCI'nın üst ekstremitte fonksiyonu, transfer ve temel mobilite, fiziksel fonksiyon ve spor alt ölçekleri ve global fonksiyon puanı ile propriyosepsiyon arasında orta düzeyde ilişki olduğu belirlenirken; rahatlık ve ağrı, mutluluk ve memnuniyet alt ölçekleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Ayrıca, alt ekstremitte propriyosepsiyonu ile PODCI adölesan anketinin transfer ve temel mobilite alt ölçeği arasında orta düzeyde, üst ekstremitte fonksiyonu, fiziksel fonksiyon ve spor alt ölçekleri arasında ise kuvvetli düzeyde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Aslında, adölesan anketinin rahatlık ve ağrı, mutluluk ve memnuniyet alt başlıkları ve global fonksiyon puanı arasında da orta kuvvette korelasyonlar olduğu görülmüş; ancak bu anket sadece 9 çocuğa uygulandığından bu ilişkilerin istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşamadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, çalışmaya dahil edilen çocukların alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusu ile aktivite ve katılım düzeylerinin de dolaylı olarak ilişkili olduğunu göstermiştir.

Güncel literatür incelendiğinde SP'li çocuklardaki propriyosepsiyon kaybı ile günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyi arasındaki ilişkiyi araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Benzer şekilde, SP'li çocuklardaki propriyosepsiyon ile aktivite ve katılım düzeyi ve yaşam kalitesini ilişkilendiren bir çalışmaya da rastlanmamıştır. İnme sonrası tek taraflı etkilenim görülen hastalarda somatosensoriyel sistemi inceleyen çalışmalara bakıldığında, etkilenmiş somatosensoriyel fonksiyonun günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlıkla ilişkili olduğu bildirilmiştir (200, 201). Ayrıca, inme sonrası somatosensoriyel sistem defisiti olmayan hastaların, olan hastalara kıyasla, üst ekstremitte motor fonksiyonunda daha iyi bir gelişme gösterdiği ve kendine bakım aktivitelerinde tam bağımsızlığa ulaşmalarının daha olası olduğu bildirilmiştir (202, 203). Park ve ark. (204), inme sonrası propriyosepsiyon duyusuyla fonksiyonel hareketlerin kalitesinin ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Desrosiers ve ark. (205), inmeli hastalardaki propriyosepsiyon duyusuyla günlük yaşam aktiviteleri ve sosyal rollerdeki engellilik durumunun ilişkili olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, Morris ve ark. (206), inme sonrası propriyosepsiyonun algılanan fiziksel aktivite seviyesi ve sosyal izolasyon ile düşük ama anlamlı bir ilişkisi olduğunu bildirmiştir. Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda kas tonusunun kontrolü ve spastisite normal günlük hareket fonksiyonunu ciddi şekilde zorlaştırır (6). Ayrıca bu çocuklarda becerilerin elde edilmesi ve ince ayarını gerektiren günlük yaşam aktivitelerinin performansında önemli rol oynayan vücut hareket ve pozisyon hissini yani propriyosepsiyonun etkilenimi çocukları olumsuz etkileyebilir. Çalışmamızda alt ekstremitte propriyosepsiyonun, çocukların özellikle transfer aktivitelerini ve temel mobilite düzeyini etkilediğini ve çocukların fiziksel fonksiyonlarını gerçekleştirmede ve spor etkinliklerine katılımlarında zorluklara neden olduğu tespit edilmiştir. İlginç bir şekilde, alt ekstremitte propriyosepsiyonunun üst ekstremitteyle gerçekleştirilen fonksiyon ve aktiviteler üzerinde de bir etkisi olduğu gözlenmiştir. Her ne kadar istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmasa da alt ekstremitte propriyosepsiyonun rahatlık/ağrı ve mutluluk/memnuniyet alanlarıyla olan ilişkisi, propriyosepsiyonun yaşam kalitesi üzerinde de etkisi olabileceğini göstermiştir. Çalışmamız, hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusunun etkilerini ICF çerçevesinde inceleyen ilk çalışma olma özelliğini de taşımaktadır. Çalışmaya dahil edilen çocukların alt ekstremitte

propriyosepsiyon duyu defisitlerine sahip olduğu ve bu defisitlerin vücut fonksiyon ve yapı bozuklukları, aktivite sınırlılığı ve katılım kısıtlılığı üzerine etkileri olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızın bütün sonuçları incelendiğinde, spastik hemiplejik SP'li çocukların etkilenmiş ve daha az etkilenmiş taraf alt ekstremitelerinde propriyosepsiyon duyusunda kayıplar olduğu, ancak etkilenmiş taraf alt ekstremitede propriyoseptif kaybın daha belirgin olduğu görülmüştür. Çocukların alt ekstremitte propriyosepsiyonuyla spastisite, kaba motor fonksiyon, denge ve yürüyüşün klinik ölçümleri arasında farklı düzeylerde ilişkiler olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca alt ekstremitte propriyosepsiyonuyla günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyi, aktivite ve katılım düzeyi ve yaşam kalitesinin de ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Mevcut klinik duyuşal değerlendirmeler gözlem tabanlıdır ve gözleme dayalı bu değerlendirmeler fonksiyondaki küçük değişikliklere hassas olmama, düşük güvenilirlik, sınırlı normatif veri sağlama ve sübjektif olma gibi problemlere sahiptir. Dolayısıyla bu değerlendirmelerin hassasiyeti ve güvenilirliği hakkında endişeler bulunmaktadır. Çalışmamızda kullanılan propriyosepsiyon değerlendirme yöntemleri, geçerlilik ve güvenilirlikleri incelenerek klinik duyu ölçümlerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Bu çocuklarda objektif ve güvenilir bir duyu değerlendirmesi terapatik hedefleri formüle etmek ve çocuğun fonksiyonel potansiyelini en üst düzeye çıkarmak amacıyla devam eden tedavinin etkinliğini ölçmek açısından çok değerlidir.

Çocuklarda hemipleji tablosu bireylerin sadece fonksiyonel performansını sınırlamaz aynı zamanda çocukların ve ailelerinin yaşam kalitesini etkiler. Geleneksel sonuç ölçümleri ve rehabilitasyon çabaları altta yatan duyuşal defisitleri gözden kaçırarak genellikle motor performansın geliştirilmesine odaklanır. Kuvvet, hız ve beceri gibi motor fonksiyonları geliştirmek bazı çocuklar için fonksiyonel kazanımlar sağlayabilir ancak hareketi kontrol etmede önemli bir faktör olan propriyosepsiyon hissi veya entegrasyonu etkilenmişse izole motor fonksiyon eğitimi anlamlı kazanımlara dönüşemeyebilir.

Sağlam bir duyu sisteminin beceri gelişimi açısından önemi klinik ve deneysel çalışmalarda gösterilmiştir (187, 207). Yetişkin inme çalışmaları motor ve duyuşal fonksiyonun sıklıkla ayrı ve bağımsız problemler olduğunu bildirir. Propriyoseptif defisitleri olan çocuklarda, özellikle duyuşal fonksiyonu iyileştirmeye odaklanan

rehabilitasyon eğitimi, sonuçları iyileştirmek için önemli potansiyel taşır. Propriyosepsiyon duyusundaki yetersizliklerin giderilmesi çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki performansını, sosyal hayata katılımını ve dolayısıyla yaşam kalitesini artırabilir. Dolayısıyla, fizyoterapistlerin spastik hemiplejik SP’li çocuklarda tanımlanan bu duyuşal-motor defisitlerin farkında olması, bu defisitleri gidermek için uygun rehabilitasyon programlarını geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamıza kontrol grubu dahil edilmeyip propriyosepsiyon sonuçları daha az etkilenmiş ve etkilenmiş taraf arasında karşılaştırılmıştır. Kontrol grubu dahil edilseydi, daha az etkilenen tarafın propriyoseptif kayıp derecesi ortaya koyulabilirdi. Literatürde propriyosepsiyonu değerlendirmek için robotik ölçümler, izokinetik ve özel olarak üretilmiş deney cihazları gibi daha objektif ölçümler kullanılırken burada nispeten daha sübjektif ölçümler kullanıldı. Ancak, çalışmamızda kullanılan propriyosepsiyon ölçümleri klinik ortamda gerçekleştirilmiş olup, propriyosepsiyonun klinik ortamda değerlendirilmesini sağlamaktadır. Yine benzer şekilde, literatürde denge ve yürüyüş değerlendirilirken denge sistemleri, kuvvet platformları ve yürüyüş ve hareket analizi sistemleri kullanılmış ama bunlar çocuğu laboratuvar ortamında değerlendirmektedir. Çalışmamızda denge ve yürüyüşün klinik ortamda değerlendirilmesi günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengenin ve yürüyüşün değerlendirilmesini sağlamıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

22 spastik hemiplejik SP'li çocukla tamamlanan çalışmamızda, çocukların alt ekstremitte propriyosepsiyon duyusu ve propriyosepsiyonun motor fonksiyon ve aktivite-katılım ile ilişkisi araştırıldı. Ayrıca, propriyosepsiyonun gözlemsel değerlendirmesinin klinik çerçevede yeterliliği incelendi. Bu çalışmanın sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

1. Çalışmamız, spastik hemiplejik SP'li çocukların etkilenmiş ve daha az etkilenmiş taraf alt ekstremitelerinde propriyosepsiyon duyusu kaybı olduğunu ancak etkilenmiş taraftaki propriyoseptif kaybın daha belirgin olduğunu göstermektedir.
2. Çalışmamız, spastik hemiplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonunu karşı taraf ekstremitayla eşleme, dinamik denge, izometrik kontraksiyon ve derin tendon refleks testleri ile değerlendiren ilk çalışmadır, dolayısıyla alt ekstremitte propriyosepsiyonuna çok yönlü bir bakış sunmaktadır.
3. Çalışmamızda çocuğun sözel beyanına dayalı propriyosepsiyon testinde ekstremiteler arası fark bulunmazken; yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremitayla eşleme testlerinde fark bulunması performansa dayalı propriyosepsiyon testlerinin propriyoseptif keskinliği ölçmede daha hassas ve güvenilir sonuçlar sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, gözler açık ve kapalı koşullar arası statik denge testinde fark bulunmazken dinamik denge testinde fark bulunması dinamik denge testinin propriyoseptif kaybı daha iyi yansıtılabileceğini ortaya koymaktadır. Son olarak, çalışmamızda propriyosepsiyonun izometrik kontraksiyon ve derin tendon refleks parametrelerinde propriyoseptif kayıp belirlenememiştir. Bu testlerin propriyoseptif kaybı ve keskinliği belirlemede kullanılabilir olup olmadığını araştıran daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.
4. Spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki propriyosepsiyon duyusunu araştıran çalışmalar daha çok üst ekstremiteye odaklanmıştır. Alt ekstremitte propriyosepsiyonunu inceleyen çalışmalar oldukça azdır. Bu çocuklardaki propriyosepsiyon duyusu genellikle laboratuvar çalışmaları ve özel yapım

deney cihazlarıyla incelenmiştir. Çalışmamızda ise propriyosepsiyon duygusu klinik ortamda gözleme dayalı olarak ölçülmüştür. Çalışmamızda kullanılan propriyoseptif fonksiyonları ölçme protokolü, mevcut propriyosepsiyon ölçümlerinin yerine geçmekten ziyade klinik ihtiyaçların giderilmesini sağlamaktadır. Her iki değerlendirme tipinin daha iyi anlaşılması propriyoseptif değerlendirmeyi geliştirecektir.

5. Çalışmamız spastik hemiplejik SP'li çocukların alt ekstremitte yüzeysel duyusunda fark olmadığını ortaya koymuştur. Ancak bu çocukların etkilenmiş ve daha az etkilenmiş taraf alt ekstremiteleri arasında taban altı basınç duyusunda fark bulunarak çocuklardaki propriyoseptif kaybı desteklemiştir. Ayrıca alt ekstremitte yüzeysel duygusu ve taban altı basınç duyusunun değerlendirilmesiyle somatosensoriyal sistem detaylı olarak incelenmiştir.
6. Çalışmamız SP'li çocuklarda propriyosepsiyon duygusunu ICF çerçevesinde inceleyen ilk çalışmadır.
7. Spastik hemiplejik SP'li çocukların alt ekstremitte propriyosepsiyon duygusu ile kalça, diz ve ayak bileği çevresi kaslarının spastisite şiddeti ilişkilidir.
8. Çalışmamız SP'li çocukların alt ekstremitte propriyosepsiyonu ile kaba motor fonksiyon, fonksiyonel denge ve yürüyüşü ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyini ilişkilendiren ilk çalışmadır. Spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki alt ekstremitte propriyosepsiyon kaybı, aktivite limitasyonu ile ilişkilidir.
9. Çalışmamız SP'li çocuklardaki alt ekstremitte propriyosepsiyonu ile günlük yaşam aktivitelerine ve toplumsal hayata katılım düzeyini inceleyen ilk çalışmadır. Spastik hemiplejik SP'lilerin alt ekstremitelerindeki propriyoseptif kayıp katılım kısıtlılıkları ile ve dolayısıyla yaşam kaliteleri ile ilişkilidir.

Bu sonuçlar kapsamında önerilerimizi şu şekilde sıralayabiliriz:

- Spastik hemiplejik SP'li çocuklar değerlendirilirken propriyosepsiyon hissindeki kayıplar göz ardı edilmemelidir.
- Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının planlanmasında ve tedavinin etkinliğinin belirlenmesinde propriyosepsiyon değerlendirmelerinin de içinde bulunduğu kapsamlı fizyoterapi değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır.

- Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda propriyosepsiyon duyusu değerlendirilirken sübjektif değerlendirmelerden ziyade daha objektif sonuçlar veren değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır.
- Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda optimal motor performans hedeflenirken propriyosepsiyon hissindeki kayıplara yönelik fizyoterapi ve rehabilitasyon müdahaleleri uygulanmalıdır.
- Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda günlük yaşam aktivitelerine ve toplumsal hayata katılımın sağlanması ve artırılması için propriyoseptif becerilerin geliştirilmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir.
- Spastik hemiplejik SP'li çocuklardaki propriyosepsiyon duyusunun çocukların yaşam kalitesi düzeyini etkileyebileceği unutulmamalı ve buna yönelik müdahalelerin planlanması gerekmektedir.
- Spastik hemiplejik SP'li çocukların alt ekstremitelerde propriyosepsiyon duyu defisitlerine sahip olduğu ve bu defisitlerin vücut fonksiyon ve yapı bozuklukları, aktivite sınırlılığı ve katılım kısıtlılığı üzerine etkileri olduğunun farkında olunmalıdır. Çocukların fonksiyonel performansını en üst düzeye çıkarmak amacıyla özellikle duysal fonksiyonu iyileştirmeye odaklanan fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimleri planlanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Hinchcliffe A. Children with cerebral palsy: A manual for therapists, parents and community workers. India: SAGE Publications: 2007.
2. Ko MS, Sim YJ, Kim DH, Jeon HS. Effects of three weeks of whole-body vibration training on joint-position sense, balance, and gait in children with cerebral palsy: A randomized controlled study. *Physiotherapy Canada*. 2016;68(2):99-105.
3. Smorenburg AR, Ledebt A, Deconinck FJ, Savelsbergh GJ. Visual feedback of the non-moving limb improves active joint-position sense of the impaired limb in Spastic Hemiparetic Cerebral Palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 2011;32(3):1107-16.
4. Chu VWT. Assessing Proprioception in Children: A Review. *Journal of motor behavior*. 2017;49(4):458-66.
5. Wingert JR, Burton H, Sinclair RJ, Brunstrom JE, Damiano DL. Joint-position sense and kinesthesia in cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2009;90(3):447-53.
6. Smorenburg AR, Ledebt A, Deconinck FJ, Savelsbergh GJ. Deficits in upper limb position sense of children with Spastic Hemiparetic Cerebral Palsy are distance-dependent. *Research in developmental disabilities*. 2012;33(3):971-81.
7. Damiano DL, Wingert JR, Stanley CJ, Curatalo L. Contribution of hip joint proprioception to static and dynamic balance in cerebral palsy: a case control study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2013;10(1):57.
8. Reddihough D. Finnie's Handling the Young Child with Cerebral Palsy at Home. 4th Ed. Butterworth-Heinemann: Elsevier; 2009. Chapter 3. Medical aspects of cerebral palsy: Causes, associated problems and management; p. 15-27.
9. Colver A, Fairhurst C, Pharoah PO. Cerebral palsy. *Lancet*. 2014;383(9924):1240-9.
10. Little WJ. 1 On the Influence of Abnormal Parturition, Difficult Labours, Premature Birth, and Asphyxia Neonatorum, on the Mental and Physical Condition of the Child, Especially in Relation to Deformities. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1966;46:7-22.
11. Freud S. Die infantile cerebrallähmung. Рипол Классик: 1901.
12. Phelps WM. When a child has cerebral palsy. *The Child*. 1947;11(12):194-7.
13. Cioni G, Paolicelli PB. Cerebral Palsy Detection: from John Little to the Present. Ferrari A, Cioni G, editors. *The Spastic Forms of Cerebral Palsy: a guide to the assessment of adaptive functions*. Milano: Springer; 2010.
14. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. April 2006. 2007;109(suppl 109):8-14.

15. Miller F. Cerebral Palsy. New York: Springer; 2005. Chapter 2. Etiology, epidemiology, pathology, and diagnosis; p.27-50.
16. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthopedic Clinics*. 2010;41(4):457-67.
17. Panteliadis CP, Strassburg HM. Cerebral palsy: principles and management: Georg Thieme; 2004.
18. Schiariti V, Selb M, Cieza A, O'donnell M. International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for children and youth with cerebral palsy: a consensus meeting. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2015;57(2):149-58.
19. Yalçın S, Özaras N, Dormans J, Susman M. İstanbul: Mas Matbağacılık; 2000. Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyon; s.13-31.
20. Chan G, Miller F. Assessment and treatment of children with cerebral palsy. *Orthopedic Clinics*. 2014;45(3):313-25.
21. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2015;57(6):504-20.
22. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disability and rehabilitation*. 2006;28(4):183-91.
23. Johnson A. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002;44(9):633-40.
24. Tsui KW, Yiu BPHL, Cheng CYK, Chan CW. Prevalence study of cerebral palsy in Hong Kong children. *Hong Kong Med J*. 2006;12(3):180-4.
25. Liu JM, Li S, Lin Q, Li Z. Prevalence of cerebral palsy in China. *International journal of epidemiology*. 1999;28(5):949-54.
26. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2006;48(6):413-6.
27. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). *Journal of Pediatric Health Care*. 2007;21(3):146-52.
28. Fan HC, Ho LI, Chi CS, Cheng SN, Juan CJ, Chiang KL, et al. Current proceedings of cerebral palsy. *Cell transplantation*. 2015;24(3):471-85.
29. Yokoyama Y, Shimizu T, Hayakawa K. Prevalence of cerebral palsy in twins, triplets and quadruplets. *International Journal of Epidemiology*. 1995;24(5):943-8.
30. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *Lancet*. 2004;363(9421):1619-31.
31. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(8):571-6.

32. McIntyre S, Taitz D, Keogh J, Goldsmith S, Badawi N, Blair EVE, et al. A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(6):499-508.
33. Erkin G, Delialioglu SU, Ozel S, Culha C, Sirzai H. Risk factors and clinical profiles in Turkish children with cerebral palsy: analysis of 625 cases. *International journal of rehabilitation Research*. 2008;31(1):89-91.
34. MacLennan AH, Thompson SC, Gecz J. Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2015;213(6):779-88.
35. Sewell MD, Eastwood DM, Wimalasundera N. Managing common symptoms of cerebral palsy in children. *bmj*. 2014;349:g5474.
36. Drougia A, Giapros V, Krallis N, Theocharis P, Nikaki A, Tzoufi M, et al. Incidence and risk factors for cerebral palsy in infants with perinatal problems: a 15-year review. *Early human development*. 2007;83(8):541-7.
37. Kirkpatrick M. *Early Diagnosis and Interventional Therapy in Cerebral Palsy: An Interdisciplinary Age-Focused Approach* (3rd edn). *Developmental medicine and child neurology*. 2001;43(6):428-32.
38. Jacobsson B, Hagberg G. Antenatal risk factors for cerebral palsy. *Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology*. 2004;18(3):425-36.
39. Cioni G, Guzzetta A, Belmonti V. *Functional Diagnosis in Infants and in Very Young Children: Early Predictive Signs*. Ferrari A, Cioni G, editors. *The Spastic Forms of Cerebral Palsy: a guide to the assessment of adaptive functions*. Milano: Springer; 2010.
40. Lawson RD, Badawi N. Etiology of cerebral palsy. *Hand clinics*. 2003;19(4):547-56.
41. Kabakuş N, Açıık Y, Kurt A, Özdiller DŞ, Kurt A, Aygün AD. Serebral palsili hastalarımızın demografik, etiyolojik ve klinik özellikleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2005;48(2):125-9.
42. Pharoah P, Buttfeld I, Hetzel BS. Neurological damage to the fetus resulting from severe iodine deficiency during pregnancy. *Lancet*. 1971;297(7694):308-10.
43. Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: the European Cerebral Palsy Study. *Jama*. 2006;296(13):1602-8.
44. Tedroff K. *Cerebral Palsy: Science and Clinical Practice (Clinics in Developmental Medicine)*. Edited by Dan B, Mayston M, Paneth N, Rosenbloom L. Mac Keith Press, London, UK, Hardback. 692 pp. November, 2014. Price £192, €245. ISBN 978-1-909962-38-5. *Acta Paediatrica*. 2015;104(10):1062-3.
45. Reid SM, Dagia CD, Ditchfield MR, Carlin JB, Reddihough DS. Population-based studies of brain imaging patterns in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2014;56(3):222-32.

46. Raybaud C. Destructive lesions of the brain. *Neuroradiology*. 1983;25(4):265-91.
47. Back SA, Luo NL, Borenstein NS, Levine JM, Volpe JJ, Kinney HC. Late oligodendrocyte progenitors coincide with the developmental window of vulnerability for human perinatal white matter injury. *Journal of neuroscience*. 2001;21(4):1302-12.
48. Talos DM, Fishman RE, Park H, Folkerth RD, Follett PL, Volpe JJ, et al. Developmental regulation of α -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-propionic acid receptor subunit expression in forebrain and relationship to regional susceptibility to hypoxic/ischemic injury. I. Rodent cerebral white matter and cortex. *Journal of comparative neurology*. 2006;497(1):42-60.
49. Dave SJ. Botulinum Toxin: Therapeutic Clinical Practice & Science. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011;90(8):647
50. Burtner P. Management of the Motor Disorders of Children with Cerebral Palsy (2nd edn). *Clinics in Developmental Medicine* No. 161, By David Scrutton, Diane Damiano, and Margaret Mayston London: Mac Keith Press, 2004, pp 204, £ 50.00, US \$90.00, ISBN 1 898683 32 8 (Hardback). *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(5):360-360.
51. Gage JR, Schwartz MH, Koop SE, Novacheck TF. The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy. John Wiley & Sons; 2009.
52. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin J-P, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. *Nature Reviews Disease Primers*. 2016;2:15082.
53. Sannia A, Natalizia AR, Parodi A, Malova M, Fumagalli M, Rossi A, et al. Different gestational ages and changing vulnerability of the premature brain. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2015;28(sup1):2268-72.
54. Maitre NL, Marshall DD, Price WA, Slaughter JC, O'Shea TM, Maxfield C, et al. Neurodevelopmental outcome of infants with unilateral or bilateral periventricular hemorrhagic infarction. *Pediatrics*. 2009;124(6):e1153-e60.
55. Staudt M. Brain Plasticity Following Early Life Brain Injury: Insights From Neuroimaging. *Seminars in Perinatology*. 2010;34(1):87-92.
56. Hadders-Algra M. Early Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy. *Frontiers in neurology*. 2014;5(185).
57. Roze E, Van Braeckel KN, van der Veere CN, Maathuis CG, Martijn A, Bos AF. Functional Outcome at School Age of Preterm Infants With Periventricular Hemorrhagic Infarction. *Pediatrics*. 2009;123(6):1493.
58. Friel KM, Chakrabarty S, Martin JH. Pathophysiological mechanisms of impaired limb use and repair strategies for motor systems after unilateral injury of the developing brain. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55:27-31.
59. Lawrence DG, Kuypers HG. The functional organization of the motor system in the monkey: II. The effects of lesions of the descending brain-stem pathways. *Brain*. 1968;91(1):15-36.

60. Uvebrant P. Hemiplegic cerebral palsy aetiology and outcome. *Acta Paediatrica*. 1988;77:1-100.
61. Cioni G, Sales B, Paolicelli P, Petacchi E, Scusa M, Canapicchi R. MRI and clinical characteristics of children with hemiplegic cerebral palsy. *Neuropediatrics*. 1999;30(05):249-55.
62. Staudt M, Gerloff C, Grodd W, Holthausen H, Niemann G, Krägeloh-Mann I. Reorganization in congenital hemiparesis acquired at different gestational ages. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 2004;56(6):854-63.
63. Scheck SM, Boyd RN, Rose SE. New insights into the pathology of white matter tracts in cerebral palsy from diffusion magnetic resonance imaging: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2012;54(8):684-96.
64. Holmström L, Vollmer B, Tedroff K, Islam M, Persson JK, Kits A, et al. Hand function in relation to brain lesions and corticomotor-projection pattern in children with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2010;52(2):145-52.
65. Harrison A. Spastic cerebral palsy: possible spinal interneuronal contributions. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1988;30(6):769-80.
66. Staudt M. (Re-) organization of the developing human brain following periventricular white matter lesions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2007;31(8):1150-6.
67. Guzzetta A, Bonanni P, Biagi L, Tosetti M, Montanaro D, Guerrini R, et al. Reorganisation of the somatosensory system after early brain damage. *Clinical Neurophysiology*. 2007;118(5):1110-21.
68. Cioni G, D'Acunto G, Guzzetta A. Perinatal brain damage in children: neuroplasticity, early intervention, and molecular mechanisms of recovery. *Progress in brain research*. 189: Elsevier; 2011. p. 139-54.
69. Gordon AM, Bleyenheuft Y, Steenbergen B. Pathophysiology of impaired hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013;55(s4):32-7.
70. Bussotti EA, Pedreira MDLG. Pain in children with cerebral palsy and implications on nursing practice and research: integrative review. *Revista Dor*. 2013;14(2):142-6.
71. Katz RT, Rymer WZ. Spastic hypertonia: mechanisms and measurement. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1989;70(2):144-55.
72. Cans C, Dolk H, Platt M, Colver A, Prasausklene A, RÄGELOH-MANN IK, et al. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2007;49:35-8.
73. Himpens E, Van den Broeck C, Oostra A, Calders P, Vanhaesebrouck P. Prevalence, type, distribution, and severity of cerebral palsy in relation to

- gestational age: a meta-analytic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(5):334-40.
74. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1997;39(4):214-23.
 75. Beckung E, Hagberg G. Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002;44(5):309-16.
 76. Gorter JW, Rosenbaum PL, Hanna SE, Palisano RJ, Bartlett DJ, Russell DJ, et al. Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2004;46(7):461-7.
 77. Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The functional mobility scale (FMS). *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2004;24(5):514-20.
 78. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2006;48(7):549-54.
 79. Elvrum A-KG, Andersen GL, Himmelmann K, Beckung E, Öhrvall AM, Lydersen S, et al. Bimanual fine motor function (BFMF) classification in children with cerebral palsy: aspects of construct and content validity. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2016;36(1):1-16.
 80. Lance JW. Pathophysiology of spasticity and clinical experience with baclofen. *Spasticity: disordered motor control*. 1980:185-204.
 81. Berker N, Yalçın S. The help guide to cerebral palsy: Global Help. Health Education using Low-Cost Publication, 7. 2010.
 82. Livanelioğlu A, Günel MK. Serebral Palside Fizyoterapi. Ankara:Yeni Özbek Matbaası;2009. s.5-12.
 83. Rodda J, Graham HK. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *European journal of neurology*. 2001;8:98-108.
 84. Molnar GE, Alexander MA. *Pediatric rehabilitation*. Hanley & Belfus; 1999.
 85. Beaman J, Kalisperis F, Miller-Skomorucha K. The infant and child with cerebral palsy. 2015;5:187-246.
 86. Meek JH, Elwell CE, McCormick DC, Edwards AD, Townsend JP, Stewart AL, et al. Abnormal cerebral haemodynamics in perinatally asphyxiated neonates related to outcome. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*. 1999;81(2):F110-F115.
 87. Damiano DL, Quinlivan JM, Owen BF, Payne P, Nelson KC, Abel MF. What does the Ashworth scale really measure and are instrumented measures more

- valid and precise? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002;44(2):112-8.
88. Miller F. *Cerebral Palsy*. New York: Springer; 2005. Chapter 1. Neurologic control of the musculoskeletal system; p.27-50.
 89. Gage JR. *Gait analysis in cerebral palsy*. London; Mac Keith Press; 1991.
 90. Kulak W, Sobaniec W. Comparisons of right and left hemiparetic cerebral palsy. *Pediatric neurology*. 2004;31(2):101-8.
 91. Jan MM. Cerebral palsy: comprehensive review and update. *Annals of Saudi medicine*. 2006;26(2):123-32.
 92. Miller F, Bachrach SJ. *Cerebral palsy: A complete guide for caregiving*: JHU Press; 2017.
 93. Sköld A, Josephsson S, Eliasson AC. Performing bimanual activities: the experiences of young persons with hemiplegic cerebral palsy. *The American journal of occupational therapy*. 2004;58(4):416-25.
 94. Matthews DJ, Balaban B. Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2009;43(2):81-6.
 95. Krägeloh-Mann I, Cans C. Cerebral palsy update. *Brain and development*. 2009;31(7):537-44.
 96. Panteliadis C, Tzitiridou M, Pavlidou E, Hagel C, Covanis A, Jacobi G. Kongenitale hemiplegie. *Der Nervenarzt*. 2007;78(10):1188-94.
 97. De Vries L, Groenendaal F, Eken P, Van Haastert I, Rademaker K, Meiners LC. Infarcts in the vascular distribution of the middle cerebral artery in preterm and fullterm infants. *Neuropediatrics*. 1997;28(02):88-96.
 98. Jacobsson B, Hagberg G, Hagberg B, Ladfors L, Niklasson A, Hagberg H. Cerebral palsy in preterm infants: a population-based case-control study of antenatal and intrapartal risk factors. *Acta Paediatrica*. 2002;91(8):946-51.
 99. Şimsek İ, Beyazova M, KUTSAL YG. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara; Güneş Kitapevi; 2000. s. 2395-439.
 100. Panteliadis C, Jacobi G, Covanis A, Tzitiridou M, Kotzaeridou U, Arsos G, et al. Epilepsy in children with congenital hemiplegia: correlation between clinical, EEG and neuroimaging findings. *Epileptic disorders*. 2003;4(4):251-5.
 101. Himmelmann K, McManus V, Hagberg G, Uvebrant P, Krägeloh-Mann I, Cans C. Dyskinetic cerebral palsy in Europe: trends in prevalence and severity. *Archives of disease in childhood*. 2009;94(12):921-926.
 102. Pless M, Granlund M. Implementation of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) and the ICF Children and Youth Version (ICF-CY) within the context of augmentative and alternative communication. *Augmentative and Alternative communication*. 2012;28(1):11-20.

103. Bobath K. A Neurophysiological Basis for the Treatment of Cerebral Palsy. *Clinics in developmental Medicine*. 1980;75:77-87.
104. Bobath B, Bobath K. Motor development in the different types of cerebral palsy: W. Heinemann Medical Books; 1988.
105. Başaran A, Aydoğ E, Demirel AÇ, Karabulut Kİ, Çakıcı A. Ambule spastik serebral palside rehabilitasyonun fonksiyonel sonuçları. *Turk. Fiz. Tip Rehab. Derg.* 2006;52(1).
106. El-Shamy SM, Abd El Kafy EM. Effect of balance training on postural balance control and risk of fall in children with diplegic cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2014;36(14):1176-83.
107. Chrysagis N, Skordilis EK, Stavrou N, Grammatopoulou E, Koutsouki D. The effect of treadmill training on gross motor function and walking speed in ambulatory adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2012;91(9):747-60.
108. Mackey AH, Walt SE, Lobb GA, Stott NS. Reliability of upper and lower limb three-dimensional kinematics in children with hemiplegia. *Gait & posture*. 2005;22(1):1-9.
109. Verschuren O, Takken T, Ketelaar M, Gorter JW, Helders PJ. Reliability for running tests for measuring agility and anaerobic muscle power in children and adolescents with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 2007;19(2):108-15.
110. Houglum P. *Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries. The ABCs of proprioception*. 2nd ed. Champaign, LI: Human Kinetics; 2005. p.259-74.
111. Johansson H, Pedersen J, Bergenheim M, Djupsjobacka M. Peripheral afferents of the knee: their effects on central mechanisms regulating muscle stiffness, joint stability, and proprioception and coordination. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. 2000:5-22.
112. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics*. 1999;25(2):299-314.
113. Taylor A, Durbaba R, Ellaway P, Rawlinson S. Static and dynamic γ -motor output to ankle flexor muscles during locomotion in the decerebrate cat. *The Journal of physiology*. 2006;571(3):711-23.
114. Prochazka A, Gorassini M. Ensemble firing of muscle afferents recorded during normal locomotion in cats. *The Journal of physiology*. 1998;507(1):293-304.
115. Grigg P, Hoffman AH. Stretch-sensitive afferent neurons in cat knee joint capsule: sensitivity to axial and compression stresses and strains. *Journal of neurophysiology*. 1996;75(5):1871-7.
116. Collins DF, Refshauge KM, Todd G, Gandevia SC. Cutaneous receptors contribute to kinesthesia at the index finger, elbow, and knee. *Journal of neurophysiology*. 2005;94(3):1699-706.

117. Hagert E, Persson JK, Werner M, Ljung BO. Evidence of wrist proprioceptive reflexes elicited after stimulation of the scapholunate interosseous ligament. *The Journal of hand surgery*. 2009;34(4):642-51.
118. Diederichsen LP, Nørregaard J, Krogsgaard M, Fischer-Rasmussen T, Dyhre-Poulsen P. Reflexes in the shoulder muscles elicited from the human coracoacromial ligament. *Journal of orthopaedic research*. 2004;22(5):976-83.
119. Solomonow M, Krogsgaard M. Sensorimotor control of knee stability. A review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2001;11(2):64-80.
120. Bawa P, Chalmers G, Jones K, Søgaaard K, Walsh ML. Control of the wrist joint in humans. *European Journal of Applied Physiology*. 2000;83(2-3):116-27.
121. Alstermark B, Lundberg A, Norrsell U, Sybirska E. Integration in descending motor pathways controlling the forelimb in the cat. *Experimental Brain Research*. 1981;42(3-4):299-318.
122. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall W, LaMantia A, McNamara J, et al. *Neuroscience*. De Boeck Supérieur; 2008.
123. Augustine JR. *Human neuroanatomy*. Academic Press; 2008.
124. Johansson H, Sjölander P, Sojka P. A sensory role for the cruciate ligaments. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991(268):161-78.
125. Dye SF. *The functional anatomy of the cerebellum: an overview. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*. Champaign, IL: Human Kinetics;2000;p. 31-35
126. Proske U, Gandevia SC. The kinaesthetic senses. *The Journal of physiology*. 2009;587(17):4139-46.
127. Goble DJ, Lewis CA, Hurvitz EA, Brown SH. Development of upper limb proprioceptive accuracy in children and adolescents. *Human movement science*. 2005;24(2):155-70.
128. Bairstow PJ, Laszlo JI. Kinaesthetic sensitivity to passive movements and its relationship to motor development and motor control. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1981;23(6):606-16.
129. Hay L, Redon C. The control of goal-directed movements in children: Role of proprioceptive muscle afferents. *Human movement science*. 1997;16(4):433-51.
130. Sigmundsson H, Whiting H, Loftesnes JM. Development of proprioceptive sensitivity. *Experimental brain research*. 2000;135(3):348-52.
131. Crowe A, Keessen W, Kuus W, Van Vliet R, Zegeling A. Proprioceptive accuracy in two dimensions. *Perceptual and motor skills*. 1987;64(3):831-46.
132. Elliott J, Connolly K, Doyle AJ. Development of kinaesthetic sensitivity and motor performance in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1988;30(1):80-92.

133. Hearn M, Crowe A, Keessen W. Influence of age on proprioceptive accuracy in two dimensions. *Perceptual and motor skills*. 1989;69(3 Pt 1):811-8.
134. Dunn W. *Sensory profile: User's manual*: Psychological Corporation San Antonio, TX; 1999.
135. Parham LD, Ecker C, Miller-Kuhaneck H, Henry DA, Glennon TJ. *SPM Sensory Processing Measure*: By L. Diane Parham, Cheryl Ecker, Heather Miller-Kuhaneck, Diana A. Henry, Tara J. Glennon. Western Psychological Services;2007.
136. Falk TH, Tam C, Schwellnus H, Chau T. Grip force variability and its effects on children's handwriting legibility, form, and strokes. *Journal of biomechanical engineering*. 2010;132(11):114504.
137. Blanche EI, Bodison S, Chang MC, Reinoso G. Development of the comprehensive observations of proprioception (COP): validity, reliability, and factor analysis. *The American journal of occupational therapy*. 2012;66(6):691-8.
138. Weimer AK, Schatz AM, Lincoln A, Ballantyne AO, Trauner D. " Motor" impairment in Asperger syndrome: evidence for a deficit in proprioception. *Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2001;22(2):92-101.
139. van Deursen RW, Simoneau GG. Foot and ankle sensory neuropathy, proprioception, and postural stability. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1999;29(12):718-26.
140. Asher AV, Parham LD, Knox S. Interrater reliability of Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT) score interpretation. *The American journal of occupational therapy*. 2008;62(3):308-19.
141. Laszlo JI, Bairstow PJ. The measurement of kinaesthetic sensitivity in children and adults. *Developmental medicine and child neurology*. 1980;22(4):454-64.
142. Hidecker MJC, Paneth N, Rosenbaum PL, Kent RD, Lillie J, Eulenberg JB, et al. Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(8):704-10.
143. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental medicine and child neurology*. 2008;50(10):744-50.
144. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of goniometric measurements in children with spastic cerebral palsy. *Medical science monitor*. 2007;13(7):Cr323-9.
145. Yam WK, Leung MS. Interrater reliability of Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in children with spastic cerebral palsy. *Journal of child neurology*. 2006;21(12):1031-5.
146. Huthcheson CJ, Howe JW. *The low back and pelvis: clinical applications*: Jones & Bartlett Learning; 1997.

147. Demir YP, Muhammed Kılınc, Yıldırım SA. Evaluation of the Properties of Falling in Patients with Peripheral Neuropathy. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2013;12(6):633-8.
148. 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.
149. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric physical therapy*. 2003;15(2):114-28.
150. Gorton GE, 3rd, Stout JL, Bagley AM, Bevans K, Novacheck TF, Tucker CA. Gillette Functional Assessment Questionnaire 22-item skill set: factor and Rasch analyses. *Developmental medicine and child neurology*. 2011;53(3):250-5.
151. Ottenbacher KJ, Msall ME, Lyon N, Duffy LC, Granger CV, Braun S. Measuring developmental and functional status in children with disabilities. *Developmental medicine and child neurology*. 1999;41(3):186-94.
152. Daltroy LH, Liang MH, Fossel AH, Goldberg MJ. The POSNA pediatric musculoskeletal functional health questionnaire: report on reliability, validity, and sensitivity to change. *Journal of pediatric orthopedics*. 1998;18(5):561-71.
153. Overholser BR, Sowinski KM. Biostatistics primer: part 2. Nutrition in clinical practice. 2008;23(1):76-84.
154. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 2018;126(5):1763-8.
155. Tachdjian MO, Minear WL. Sensory disturbances in the hands of children with cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery*. 1958;40-a(1):85-90.
156. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing proprioception: a systematic review of possibilities. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2015;29(10):933-49.
157. Van Heest AE, House J, Putnam M. Sensibility deficiencies in the hands of children with spastic hemiplegia. *The Journal of hand surgery*. 1993;18(2):278-81.
158. Jones B. The Perception of Passive Joint-movements by Cerebral-palsied Children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1976;18(1):25-30.
159. Riquelme I, Padrón I, Cifre I, González-Roldán AM, Montoya P. Differences in somatosensory processing due to dominant hemispheric motor impairment in cerebral palsy. *BMC neuroscience*. 2014;15(1):10.
160. McLaughlin JF, Felix SD, Nowbar S, Ferrel A, Bjornson K, Hays RM. Lower extremity sensory function in children with cerebral palsy. *Pediatric rehabilitation*. 2005;8(1):45-52.

161. Cooper J, Majnemer A, Rosenblatt B, Birnbaum R. The determination of sensory deficits in children with hemiplegic cerebral palsy. *Journal of child neurology*. 1995;10(4):300-9.
162. Radovanovic S, Korotkov A, Ljubisavljevic M, Lyskov E, Thunberg J, Kataeva G, et al. Comparison of brain activity during different types of proprioceptive inputs: a positron emission tomography study. *Experimental brain research*. 2002;143(3):276-85.
163. Li KY, Su WJ, Fu HW, Pickett KA. Kinesthetic deficit in children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*. 2015;38:125-33.
164. Kuczynski AM, Semrau JA, Kirton A, Dukelow SP, Jon, rehabilitation. Kinesthetic deficits after perinatal stroke: robotic measurement in hemiparetic children. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2017;14(1):13.
165. Goble DJ, Aaron MB, Warschausky S, Kaufman JN, Hurvitz EA. The influence of spatial working memory on ipsilateral remembered proprioceptive matching in adults with cerebral palsy. *Experimental brain research*. 2012;223(2):259-69.
166. Kuczynski AM, Semrau JA, Kirton A, Dukelow SP. Kinesthetic deficits after perinatal stroke: robotic measurement in hemiparetic children. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2017;14(1):13.
167. Goble DJ, Hurvitz EA, Brown SH. Deficits in the ability to use proprioceptive feedback in children with hemiplegic cerebral palsy. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2009;32(3):267-9.
168. Steenbergen B, Meulenbroek RG. Deviations in upper-limb function of the less-affected side in congenital hemiparesis. *Neuropsychologia*. 2006;44(12):2296-307.
169. Smorenburg AR, Ledebt A, Deconinck FJ, Savelsbergh GJ. Visual feedback of the non-moving limb improves active joint-position sense of the impaired limb in Spastic Hemiparetic Cerebral Palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 2011;32(3):1107-16.
170. Ritterband-Rosenbaum A, Christensen MS, Kliim-Due M, Petersen LZ, Rasmussen B, Nielsen JB. Altered sense of Agency in children with spastic cerebral palsy. *BMC neurology*. 2011;11(1):150.
171. Lee D. Basic perceptuo-motor dysfunctions in cerebral palsy. *Attention and performance XIII: Motor representation and control*. 1990:583-603.
172. Beard DJ, Kyberd PJ, Fergusson CM, Dodd C. Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery? *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1993;75(2):311-5.
173. Colebatch J, McCloskey D. Maintenance of constant arm position or force: reflex and volitional components in man. *The Journal of physiology*. 1987;386(1):247-61.

174. Fitzpatrick R, Taylor J, McCloskey D. Ankle stiffness of standing humans in response to imperceptible perturbation: reflex and task-dependent components. *The Journal of physiology*. 1992;454(1):533-47.
175. Priebe MM, Sherwood AM, Thornby JI, Kharas NF, Markowski J. Clinical assessment of spasticity in spinal cord injury: a multidimensional problem. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1996;77(7):713-6.
176. Donker SF, Ledebt A, Roerdink M, Savelsbergh GJ, Beek PJ. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Experimental brain research*. 2008;184(3):363-70.
177. Rose J, Wolff DR, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. Postural balance in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2002;44(1):58-63.
178. Peterka RJ, Loughlin PJ. Dynamic regulation of sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*. 2004;91(1):410-23.
179. LaRue J, Bard C, Fleury M, Teasdale N, Paillard J, Forget R, et al. Is proprioception important for the timing of motor activities? *Canadian journal of physiology and pharmacology*. 1995;73(2):255-61.
180. Teasdale N, Bard C, LaRue J, Fleury M. On the cognitive penetrability of posture control. *Experimental aging research*. 1993;19(1):1-13.
181. Cherng R-J, Su F-C, Chen J-JJ, Kuan T-S. Performance of Static Standing Balance in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy Under Altered Sensory Environments1. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 1999;78(4):336-43.
182. Kenney WE. 16 Certain Sensory Defects in Cerebral Palsy. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1963;27:193-5.
183. Dietz V. Proprioception and locomotor disorders. *Nature Reviews Neuroscience*. 2002;3(10):781.
184. Fridén J, Lieber RL. Spastic muscle cells are shorter and stiffer than normal cells. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. 2003;27(2):157-64.
185. Chrysagis NK, Skordilis EK, Koutsouki D, Evans E. Kinesthetic ability in children with spastic hemiplegia. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2007;24(4):332-51.
186. Tardieu G, Tardieu C, Lespargot A, Roby A, Bret M. Can vibration-induced illusions be used as a muscle perception test for normal and cerebral-palsied children? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1984;26(4):449-56.
187. Bolanos AA, Bleck EE, Firestone P, Young L. Comparison of stereognosis and two-point discrimination testing of the hands of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1989;31(3):371-6.
188. Laszlo J, Bairstow P. Kinaesthesia: Its measurement, training and relationship to motor control. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*. 1983;35(2):411-21.

189. Sims K, Henderson S, Morton J, Huhne C. The remediation of clumsiness. II: Is kinaesthesia the answer? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1996;38(11):988-97.
190. Van Roon D, Steenbergen B, Meulenbroek RG. Movement-accuracy control in tetraparetic cerebral palsy: effects of removing visual information of the moving limb. *Motor Control*. 2005;9(4):372-94.
191. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R. The relationship between unimanual capacity and bimanual performance in children with congenital hemiplegia. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2010;52(9):811-6.
192. Adams IL, Ferguson GD, Lust JM, Steenbergen B, Smits-Engelsman BC. Action planning and position sense in children with developmental coordination disorder. *Human movement science*. 2016;46:196-208.
193. Umansky R. The hand sock, an artificial handicap to prehension in infancy, and its relation to clinical disuse phenomena. *Pediatrics*. 1973;52(4):546-54.
194. Hoon AH, Lawrie W, Melhem E, Reinhardt E, Van Zijl P, Solaiyappan M, et al. Diffusion tensor imaging of periventricular leukomalacia shows affected sensory cortex white matter pathways. *Neurology*. 2002;59(5):752-6.
195. Nagae LM, Hoon A, Stashinko E, Lin D, Zhang W, Levey E, et al. Diffusion tensor imaging in children with periventricular leukomalacia: variability of injuries to white matter tracts. *American Journal of Neuroradiology*. 2007;28(7):1213-22.
196. Hoon Jr AH, Stashinko EE, Nagae LM, Lin DD, Keller J, Bastian A, et al. Sensory and motor deficits in children with cerebral palsy born preterm correlate with diffusion tensor imaging abnormalities in thalamocortical pathways. *Developmental medicine & Child neurology*. 2009;51(9):697-704.
197. Ragazzoni A, Cincotta M, Borgheresi A, Zaccara G, Ziemann U. Congenital hemiparesis: different functional reorganization of somatosensory and motor pathways. *Clinical neurophysiology*. 2002;113(8):1273-8.
198. Ostry DJ, Darainy M, Mattar AA, Wong J, Gribble PL. Somatosensory plasticity and motor learning. *Journal of Neuroscience*. 2010;30(15):5384-93.
199. Courtine G, Pozzo T, Lucas B, Schieppati M. Continuous, bilateral Achilles' tendon vibration is not detrimental to human walk. *Brain research bulletin*. 2001;55(1):107-15.
200. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley AB, Tallis RC. Sensory loss in hospital-admitted people with stroke: characteristics, associated factors, and relationship with function. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008;22(2):166-72.
201. Sommerfeld DK, Von Arbin MH. The impact of somatosensory function on activity performance and length of hospital stay in geriatric patients with stroke. *Clinical rehabilitation*. 2004;18(2):149-55.
202. G. BROEKS J, Lankhorst G, Rumping K, Prevo A. The long-term outcome of arm function after stroke: results of a follow-up study. *Disability and rehabilitation*. 1999;21(8):357-64.

203. Reding MJ, Potes E. Rehabilitation outcome following initial unilateral hemispheric stroke. Life table analysis approach. *Stroke*. 1988;19(11):1354-8.
204. Park SW, Wolf SL, Blanton S, Winstein C, Nichols-Larsen DS. The EXCITE trial: predicting a clinically meaningful motor activity log outcome. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008;22(5):486-93.
205. Desrosiers J, Noreau L, Rochette A, Bravo G, Boutin C. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. *Disability and rehabilitation*. 2002;24(15):774-85.
206. Morris JH, Van Wijck F, Joice S, Donaghy M. Predicting health related quality of life 6 months after stroke: the role of anxiety and upper limb dysfunction. *Disability and rehabilitation*. 2013;35(4):291-9.
207. Byl N, Roderick J, Mohamed O, Hanny M, Kotler J, Smith A, et al. Effectiveness of sensory and motor rehabilitation of the upper limb following the principles of neuroplasticity: patients stable poststroke. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2003;17(3):176-91.

8. EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı



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

Sayı : 16969557 -1542

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 07 KASIM 2017 SALI
Toplantı No : 2017/24
Proje No : GO 17/865 (Değerlendirme Tarihi: 07.11.2017)
Karar No : GO 17/865- 36

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. İpek ALEMDAROĞLU ve Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL' in birlikte sorumlu araştırmacı oldukları, Arş. Gör. Fulya İPEK' in yüksek lisans tezi olan, GO 17/865 kayıt numaralı, "Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Alt Ekstremité Proprioepsiyonunun İncelenmesi ve Aktivite ve Katılım Üzerine Etkilerinin Araştırılması" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) | 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 ŞAHİN (Üye) | İZİNLİ
12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Neccet ŞEKİRLER (Üye) | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| İZİNLİ
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 ŞENGELEN (Üye) |
| KATILMADI
9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) |

EK 2. Aydınlatılmış Çocuk Onam Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Fzt. Fulya İpek. Senin gibi Serebral Palsi'li çocuklar ile bir araştırma yapıyoruz. Amacımız bu çocuklardaki hareket hissindeki kaybı belirlemektir. Ayrıca bu kaybın senin gibi çocuklarda günlük yaşamdaki becerileri ve hareketleri, sosyal ortamlara katılımı ne kadar etkilediğini de inceleyeceğiz. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmayı öneriyoruz.

Araştırmayı ben, Doç. Dr. İpek Alemdaroğlu ve Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan sana, eklem hareketlerini ve bacak kaslarının kuvvetini belirlemek için çeşitli cihazlarla ölçüm yapacağız. Ayrıca yürüme ve denge gibi becerilerini değerlendirmek için de senden belirli hareketleri yapmanı isteyeceğiz. Eklem hareket hissini değerlendirmek için ise yine senden istediğimiz hareketleri ne kadar doğru yaptığına bakacağız. Aktivite ve katılım düzeyini belirlemek için ise sana çeşitli sorular sorarak cevaplarına puanlar vereceğiz. Tüm değerlendirmeler yaklaşık 1 saat içerisinde tamamlanacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi serebral palsili çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka fizyoterapistlere de söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da fizyoterapistler tedavi ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının adı, soyadı, ünvanı: Fzt. Fulya İpek

Adres : Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel: 05392722022

İmza:

Tarih:

EK 3. Aydınlatılmış Veli Onam Formu

Sayın Veli,

Spastik Hemiplejik Serebral Palsili çocukların propriosepsiyon duyusu ile ilgili bir araştırma yapacağız. Araştırmanın ismi “SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ALT EKSTREMİTE PROPRİOSEPSİYONUNUN İNCELENMESİ VE AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI” dır.

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon ünitesinde; Mintaze Kerem Günel, İpek Alemdaroğlu ve Fulya İpek tarafından gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya çocuğunuz bu rahatsızlığı taşıdığı için katılmanızı istiyoruz. Çocuğunuzun bu araştırmaya katılması araştırmanın başarısı için önemlidir. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya çocuğunuzun katılmasını isterseniz formu imzalamanızı istiyoruz.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, spastik hemiplejik serebral palsili çocukların eklem hareket hissini çocuğunuzun aktivite düzeyini ve sosyal ortamlara (okul gibi) katılımını ne ölçüde kısıtladığını göstermektir. Bu çalışma kapsamında çocuğunuza yapılacak tüm testler vücut dışından ölçüm ve değerlendirmeleri içerecektir, yani çocuğunuzun hiçbir şey yemesini, içmesini veya iğne yoluyla vücut içine bir uygulamayı icermemektedir. Çalışmamızda çocuğunuzun eklem hareketleri ve bacak kaslarının kuvveti çeşitli cihazlarla ölçülecektir. Çocuğunuzun kaba motor becerileri (denge ve yürüme becerileri gibi) ve eklem hareket hissi çocuğunuzun belirli hareketleri yapması istenerek gözlenecektir. Aktivite-katılım düzeyleri ile günlük yaşamdaki bağımsızlık durumu ise çeşitli anketler yardımıyla soru cevap yoluyla puanlanacaktır. Tüm değerlendirmeler yaklaşık 1 saat içerisinde tamamlanacaktır.

Eğer araştırmaya çocuğunuzun katılmasını kabul ederseniz Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon ünitesinde Fizyoterapist Fulya İpek tarafından çocuğunuza bu değerlendirmeler yapılacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Uygulanan ölçekler ve değerlendirmeler sonucunda elde edilen bilgiler gizli tutulacak ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Yapılacak değerlendirmelerin getireceği olası yararlar şunlardır; elde edilen veriler değerlendirilerek, sizin çocuğunuz gibi serebral palsili çocukların eklem hareket his kayıpları ve bu kayıpların çocukların motor fonksiyonlarına ve aktivite ve katılım düzeylerine etkilerini ortaya koyup ve böylece bu çocuklar için daha iyi bir fizyoterapi

ve rehabilitasyon programı oluşturulmasına katkı vermeyi hedefliyoruz. Ayrıca bu çalışma ile bilimsel literatüre de katkı vermeyi planlıyoruz. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel, Sayın Yrd. Doç. Dr. İpek Alemdaroğlu ve Arş. Gör. Fulya İpek tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sorunun 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 bir sorun ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte Doç. Dr. İpek Alemdaroğlu'nu 05305840704, Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel'i 05327164221 ve Fzt. Fulya İpek'i 05392722022 no'lu telefonlardan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapistim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararımı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen Fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Fulyaİpek

Adres: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel : 05392722022

İmza :

EK 4. Demografik ve Fiziksel Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

TARİH:

Hasta No		TELEFON	
		ADRES	
DOĞUM TARİHİ (gün/ay/yıl)		YAŞ	
CİNSİYET		BOY	
DOMİNANT EL		KİLO	
KARDEŞ SAYISI		KAÇINCI ÇOCUK	

KLİNİK TİP	Spastik Hemiplejik Serebral Palsi			
ETKİLENEN TARAF	SAĞ	<input type="checkbox"/>	SOL	<input type="checkbox"/>

PRENATAL ÖZELLİKLER				
Anne doğum yaşı				
Tek / Çoğul Gebelik	Tek <input type="checkbox"/>	İkiz <input type="checkbox"/>	Üçüz <input type="checkbox"/>	4 ve üstü <input type="checkbox"/>
Hamilelikte geçirilen hastalık				
PREEKLAMPSİ <input type="checkbox"/>	TRAVMA <input type="checkbox"/>	ALKOL <input type="checkbox"/>		
DİYABET <input type="checkbox"/>	TÜMÖRAL DURUMLAR <input type="checkbox"/>	SİGARA <input type="checkbox"/>		
KIZAMIK <input type="checkbox"/>	CERRAHİ <input type="checkbox"/>	UYUŞTURUCU MADDE <input type="checkbox"/>		
ÜSYE <input type="checkbox"/>	RH UYŞMAZLIĞI <input type="checkbox"/>	İLAÇ <input type="checkbox"/>		
CMV ENF <input type="checkbox"/>	AKRABA EVLİLİĞİ <input type="checkbox"/>	DİĞER <input type="checkbox"/>		
NATAL ÖZELLİKLER				
Doğum şekli	NORMAL <input type="checkbox"/>	SEZERYAN <input type="checkbox"/>		
Doğum haftası		Doğum kilosu		
Komplikasyonlar				
HİPOKSİ <input type="checkbox"/>	FORCEPS KULLANIMI <input type="checkbox"/>	ZOR DOĞUM <input type="checkbox"/>		
ASFİKSİ <input type="checkbox"/>	MEKANYUM ASPİRASYONU <input type="checkbox"/>	TRAVMA <input type="checkbox"/>		
DİĞER <input type="checkbox"/>				
POSTNATAL ÖZELLİKLER				
Küvezde kalma	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>		
Oksijen deştiği	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>		
ASD/VSD/PDA <input type="checkbox"/>	HİPOGLİSEMİ <input type="checkbox"/>	HİDROSEFALİ <input type="checkbox"/>		
ROP <input type="checkbox"/>	HİPERBİLİRUBİNEMİ <input type="checkbox"/>	TRAVMA <input type="checkbox"/>		
EPİLEPSİ <input type="checkbox"/>	İNTRAKRANİAL KANAMA <input type="checkbox"/>	KAN DEĞİŞİMİ <input type="checkbox"/>		
KONVULSİYON <input type="checkbox"/>	EKLEM VE ORGAN DEFORMİTESİ <input type="checkbox"/>	İLAÇ KULLANIMI <input type="checkbox"/>		
DİĞER <input type="checkbox"/>				
Kullanılan İlaçlar: VAR <input type="checkbox"/> YOK <input type="checkbox"/>				
ANTİKONVÜLSAN <input type="checkbox"/>	ANTİBİYOTİK <input type="checkbox"/>			
KAS GEVŞETİCİ <input type="checkbox"/>	VİTAMİN <input type="checkbox"/>			
DİĞER <input type="checkbox"/>				
Botulinum Toksin-A: VAR <input type="checkbox"/> YOK <input type="checkbox"/>				
Geçirdiği Cerrahi Operasyonlar: VAR <input type="checkbox"/> YOK <input type="checkbox"/>				
YUMUŞAK DOKU GEVŞETME <input type="checkbox"/>	KEMİK DEROTASYON <input type="checkbox"/>			
TENDON UZATMA <input type="checkbox"/>	SKOLYOZ <input type="checkbox"/>			
TENDON TRANSFERİ <input type="checkbox"/>	ŞANT <input type="checkbox"/>			
DİĞER <input type="checkbox"/>				
Diğer Problemler				
GÖRME PROBLEMİ <input type="checkbox"/>	YUTMA PROBLEMİ <input type="checkbox"/>			
İŞİTME PROBLEMİ <input type="checkbox"/>	MESANE-BARSAK PROBLEMİ <input type="checkbox"/>			
KONUŞMA PROBLEMİ <input type="checkbox"/>	UYKU PROBLEMİ <input type="checkbox"/>			
GASTROÖZOFAGEAL REFLÜ <input type="checkbox"/>	EPİLEPSİ <input type="checkbox"/>			
Ortezler / Yürüme yardımcısı: VAR <input type="checkbox"/> YOK <input type="checkbox"/>				
UCBL <input type="checkbox"/>	WALKER <input type="checkbox"/>			
AFO <input type="checkbox"/>	TERS WALKER <input type="checkbox"/>			
DİĞER <input type="checkbox"/>				

EK 5. Değerlendirme Formu

HASTA NO:

GMFCS	
CFCS	
GMFM	
WeeFIM	
Pediatric Berg Denge	
PODCI	
Gilette Fonksiyonel Yürüme (FDA)	

NEH

	Etkilenen Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)		Sağlam Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)	
	<i>aktif</i>	<i>pasif</i>	<i>aktif</i>	<i>pasif</i>
Kalça ER				
Kalça IR				

MODİFİYE ASHWORTH (MAS)

KALÇA		DİZ		AYAK BİLEğİ	
Fleksörler		Hamstringler		Gastroknemius	
Ekstansörler		Kuadriseps		Soleus	
Abdüktörler				Dorsifleksörler	
Addüktörler					
Eksternal Rotatörler					
Internal Rotatörler					

PROPRİOSEPSİYON

1. Eklem Pozisyon Hissi

a. Sözel Tanımlama

	Etkilenen Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)		Sağlam Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)	
	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>
Kalça eksternal-internal rotasyon				

Pasif pozisyonlanan eklemi, çocuk sözel olarak tanımlar. (Aynı Ekstremitte)

Sonuç: 10 denemedeki doğru sayısı

b. Aynı Taraf Ekstremitteyle Eşleme

	Etkilenen Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)		Sağlam Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)	
	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>
Kalça ER				

Pasif pozisyonlanan eklemi, çocuk orijinal pozisyonuna geri getirir. (Aynı Ekstremitte)

Sonuç: Aradaki derece farkı

c. Yer Doğrulama

	Etkilenen Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)		Sağlam Taraf (Sağ <input type="checkbox"/> / Sol <input type="checkbox"/>)	
	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>
Kalça ER				

Terapist eklemi pasif olarak pozisyonlar ve eski haline geri getirir. Çocuk hareketi tekrarlar. (Aynı Ekstremitte)

Sonuç: Sapma derecesi

d. Karşı taraf Ekstremitayle Eşleme

	Etkilenen Taraf (Sağ □ / Sol □)		Sağlam Taraf (Sağ □ / Sol □)	
	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>
Kalça ER				

Terapist eklemi pasif olarak pozisyonlar. Çocuk karşı ekstremitesiyle bu hareketi yapar. (Karşı ekstremit)

Sonuç: Sapma derece

e. İzometrik Kontraksiyon

	Etkilenen Taraf (Sağ □ / Sol □)		Sağlam Taraf (Sağ □ / Sol □)	
	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>
Kalça ER				

Çocuk ekstremitesinin pozisyonunu aktif olarak 3 sn tutar. (Aynı ekstremit)

Sonuç: Tutma süresi

2. Diğer

a. <u>Statik Denge</u> (30sn Romberg)		b. <u>Dinamik Denge</u>	
<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>	<i>Gözler açık</i>	<i>Gözler kapalı</i>

c. Tendon Tap

Patellar tendon refleks kaybı	
Aşil tendonu refleks kaybı	

YÜZEYEL VE DERİN DUYU

1. Alt ekstremitte yüzeysel duyusu (sivri-künt testi):

	Sağ	Sol
Uyluk fleksör taraf		
Uyluk ekstansör taraf		
Bacak fleksör taraf		
Bacak ekstansör taraf		
Ayak plantar yüz		
Ayak dorsal yüz		

2. Alt ekstremitte derin duyusu (taban altı basınç duyusu)

Sağ	
Sol	

EK 6. Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü (GMFM-88)

GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM-88)

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

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

70- Yürürken durur, 180 ° geri döner ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71- Arkaya doğru geri geri yürüme (10 adım) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72- Büyük bir objeyi iki elle taşıyarak yürüme ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73- Paralel çizgiler arasında yürüme (20.32cm (8 inch) mesafeli) (10 adım) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74- Düz bir çizgide yürümek (10 adım) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75- Sağ diz düz, sol ayakla öne adım alma ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76- Sol diz düz, sağ ayakla öne adım alma ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77- Koşma (4,5 m), durup geri dönme ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78- Sağ ayağı ile topa vurma ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79- Sol ayağı ile topa vurma ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80- Her iki ayakla yukarı sıçrama (30.48 cm (12 inch)) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81- Her iki ayakla öne sıçrama (>30.48 cm (>12 inch)) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82- Sağ ayağı üzerinde bağımsız olarak sıçramak (10 kez) (60cm) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83- Sol ayağı üzerinde bağımsız olarak sıçramak (10 kez) (60cm) ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MERDİVEN ÇIKMA				
84- Barı tutarak 4 basamak merdiven çıkma, alternate olarak ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85- Barı tutarak 4 basamak merdiven inme, alternate olarak ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86- Kollar serbest, tutmadan merdiven çıkma (4 adım), alternate olarak ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87- Kollar serbest, tutmadan merdiven inme (4 adım), alternate olarak ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88- 15.24 cm (6 inch) bir basamağa her iki ayakla sıçrama ☹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BÖLÜM B

Destekler

Rollator/Pusher
Walker
H çerçeveli koltuk değneği
Koltuk değneği
Quadripod
Baston
Hiçbir şey

Ortezler

Kalça kontrolü
Diz kontrolü
Ayak bileği/ ayak kontrol
Ayak kontrolü
Ayakkabı
Diğer
Hiçbir şey

Puanlama:

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

PUANLAMA

Hedef Alan

- A- Yatma- yuvarlanma bölümü (1-17).....Skor / 51 X 100=%
- B- Oturma bölümü (18- 37).....Skor/ 60 x 100=%
- C- Emekleme – diz üstü durma (38- 51).....Skor/ 42x 100=%
- D- Ayakta durma (52- 64).....Skor/ 39x 100=%
- E- Yürüme – koşma- zıplama (65- 88).....Skor / 72 x 100=.....%

- Toplam bir skor hesaplanabildiği gibi, her bir bölümün kendi içinde hesaplanmasında mümkündür.

$$\text{TOPLAM SKOR} = \frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{5}$$

5

Hedef alan toplam skorları: $\frac{\text{hedef alanların \% puan toplamı}}{\text{Hedef alan sayısı}}$

EK 7. Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBS)

PEDİATRİK DENGE ÖLÇEĞİ PEDIATRIC BALANCE SCALE (PBS)

Maddelerin Tanınması

Puan (0-4)

1. Oturur durumdayken ayağa kalkma	-----
2. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	-----
3. Yer değiştirme	-----
4. Desteksiz ayakta durma	-----
5. Desteksiz oturma	-----
6. Gözler kapalı olarak ayakta durma	-----
7. Ayaklar bitişik olarak ayakta durma	-----
8. Bir ayak önde ayakta durma	-----
9. Tek ayak üstünde ayakta durma	-----
10. 360 derece dönme	-----
11. Geriye bakmak için dönme	-----
12. Yerden nesne alma	-----
13. Diğer ayağı tabureye koyma	-----
14. Ayaktayken kollar gergin öne uzanma	-----

TOPLAM PUAN (maksimum puan 56) =

1. Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak

Yönerge: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- (4) Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- (3) Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- (2) Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- (1) Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- (0) Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. Ayaktayken Oturma Pozisyonuna Geçmek

Yönerge: Lütfen oturun.

- (4) Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- (3) Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- (2) Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- (1) Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- (0) Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

3. Transfer

Yönerge: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

- (4) Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- (3) Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor

- (2) Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
- (1) Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
- (0) Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

4. Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

- (4) 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- (3) Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- (2) Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- (1) Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var
- (0) Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

5. Ayaklar Yerde Ya Da Bir Tabure Üstündeyken Arkaya Yaslanmadan Oturmak

Yönerge: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- (4) Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- (3) Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- (2) 30 saniye oturabilir.
- (1) 10 saniye oturabilir
- (0) Desteksiz 10 saniye oturamaz.

6. Gözler Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

- (4) 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- (3) Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- (2) 3 saniye ayakta durabilir.
- (1) Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- (0) Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. Ayaklar Bitişikken Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- (4) Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- (3) Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- (2) Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- (1) Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- (0) Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneğin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

- (4) Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
- (3) Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- (2) Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- (1) Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor
- (0) Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

9. Tek Ayak Üstünde Ayakta Durmak

Yönerge: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

- (4) Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
- (3) Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
- (2) Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.
- (1) Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
- (0) Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

10. 360 Derece Dönmek

Yönerge: Tam daire çizecek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

- (4) 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360° dönebilir.
- (3) 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360° dönebilir.
- (2) Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360° dönebilir.
- (1) Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- (0) Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

11. Ayaktayken Sağ ya da Sol Omuz Üzerinden Dönerek Geriye Bakmak

Yönerge: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

- (4) Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.
- (3) Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil
- (2) Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor
- (1) Dönerken gözetime gereksinimi var
- (0) Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

12. Ayaktayken Yerden Nesne Almak

Yönerge: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

- (4) Terliği rahatça alabilir.
- (3) Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.
- (2) Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- (1) Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.
- (0) Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

13. Desteksiz Ayakta Dururken Alterne Olarak Ayağı Basamak veya Tabureye Yerleştirmek

Yönerge: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

- (4) Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
- (3) Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.
- (2) Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
- (1) Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
- (0) Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

14. Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak

Yönerge: Kollarınızı 90° kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının kat ettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin).

- (4) Rahatça öne uzanabilir >25 cm.
- (3) Rahatça öne uzanabilir >12,5 cm.
- (2) Rahatça öne uzanabilir >5 cm.
- (1) Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.
- (0) Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir.

TOPLAM PUAN (maksimum puan 56) =

EK 8. Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (FAQ-22)

GILLETTE FUNTIONAL ASSESSMENT QUESTIONNAIRE-22 (FAQ-22)

MADDELER	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Hiçbir şekilde yapamaz	Aktivite için çok küçük
Bir nesne taşıyarak yürüme					
Kırılabilir bir nesne veya sıvı dolu bir bardak taşıyarak yürüme					
Tırabzanlardan tutunarak merdiven inme çıkma					
Tırabzanlardan tutunmadan merdiven inme çıkma					
Bağımsız olarak kaldırıma çıkma ve kaldırımdan inme					
Koşma					
İyi koşma (bir köşenin çevresinde kontrollü bir şekilde koşma dahil)					
Geri adım atabilme					
Dar alanlarda manevra yapabilme					
Kendi kendine otobüse binme ve otobüsten inme					
İp atlama					
Bağımsız olarak bir basamaktan aşağı atlama					
Sağ ayak üzerinde sıçrama (bir alete veya başka birine tutunmadan)					
Sol ayak üzerinde sıçrama (bir alete veya birine tutunmadan)					
Bir nesnenin üzerinden geçme, sağ ayak ilk					
Bir nesnenin üzerinden geçme, sol ayak ilk					
Sağ ayakla topa vurma					
Sol ayakla topa vurma					
2 tekerlekli bisiklet sürme (destek tekerlekleri olmadan)					
3 tekerlekli bisiklet sürme (veya destek tekerlekleriyle 2 tekerlekli bisiklet sürme)					
Buz pateni yapma veya paten kayma (başka birine tutunmadan)					
Yürüyen merdivene binme, yardımsız inebilme çıkabilme					

EK 9. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM)

PEDİATRİK FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇÜMÜ
FUNCTIONAL INDEPENDENCE MEASURE FOR CHILDREN (WeeFIM)

1. Kendine Bakım	Puan
A. Yemek yeme	
B. El-yüz yıkama, diş fırçalama	
C. Banyo yapma	
D. Vücudun üst kısmını giyinme	
E. Vücudun alt kısmını giyinme	
F. Tuvalet yapma	
2. Sfinkter kontrolü	
G. Mesane alışkanlığı	
H. Barsak alışkanlığı	
3. Transferler	
İ. İskemle, tekerlekli iskemle	
J. Tuvalet	
K. Küvet, duş	
4. Hareket	
L. Yürüme, emekleme	
M. Merdiven inme, çıkma	
5. İletişim	
N. Anlama	
O. İfade etme	
6. Sosyal durum	
Ö. Sosyal ilişkiler	
P. Problem çözme	
R. Hafıza	
TOPLAM PUAN	

7= Tam olarak bağımsız	Yardımsız
6= Modifiye bağımsız	Yardımla / Modifiye Bağımlı
5= Gözetim gerektiriyor	
4= Minimal yardım (%75'ini çocuk yapıyor)	
3= Orta derecede yardım (%50'sini çocuk yapıyor)	
2= Maksimal yardım (%25'ini çocuk yapıyor)	Tamamen Bağımlı
1= Tam yardım (<%25'inden azını çocuk yapıyor)	

EK 10. Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) – Çocuk Anketi

PEDİATRİK VERİ TOPLAMA ARACI (PEDIATRIC OUTCOME DATA COLLECTION INSTRUMENT)

Pediatric Outcome Questionnaire

Bazı problemler, yemek yemek, banyo yapmak, ödev yapmak, ve arkadaşlarla oynamak gibi pekçok aktiviteyi yapmayı zorlaştırabilir. Sizin çocuğunuzun durumunu öğrenmek istiyoruz. (Her bir soru için bir cevabı yuvarlak içine alınız).

Geçen hafta içinde çocuğunuzun aşağıdaki aktiviteleri yapması ne kadar zor veya kolaydı?

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Yapamaz	Bu aktivite için yaşı çok küçük
1. Ağır kitapları kaldırmak?	1	2	3	4	5
2. 2 litrelik bidonu boşaltmak?	1	2	3	4	5
3. Daha önce açılmış bulunan kavanozun kapağını açmak?	1	2	3	4	5
4. Çatal ve kaşık kullanmak?	1	2	3	4	5
5. Saçlarını taramak?	1	2	3	4	5
6. Düğmelerini iliklemek/düğmelemek?	1	2	3	4	5
7. Kabanını giymek?	1	2	3	4	5
8. Kurşun kalem kullanarak yazı yazmak?	1	2	3	4	5

9. **Son 12 ay** içerisinde, ortalama olarak, çocuğunuz sağlık nedenleriyle kaç gün okula (anaokulu, kreş veya kamp vb yerlere) gidemedi?

1. Nadiren 2. Ayda bir 3. Ayda 2-3 kere 4. Haftada bir
5. Haftada 1 seferden fazla 6. Okul vb yerlere gitmiyor

Geçen hafta boyunca, çocuğunuz aşağıdaki durumlardan dolayı ne kadar mutluydu? (Her bir soru için bir cevabı yuvarlak içine alınız)

	Çok Mutlu	Biraz mutlu	Emin değilim	Biraz mutsuz	Çok mutsuz	Yaşı çok küçük
10. Dış görünüşünden?	1	2	3	4	5	6
11. Vücudundan?	1	2	3	4	5	6
12. Giyebildiği giysiler ve ayakkabılardan?	1	2	3	4	5	6
13. Arkadaşlarının yaptığı şeyleri yapabilme becerisinden?	1	2	3	4	5	6
14. Genel sağlık durumundan?	1	2	3	4	5	6

Geçen hafta boyunca, çocuğunuz ne kadar süreyle;
(her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Çoğunlukla	Bazen	Nadiren	Hiç
15. Hasta ve yorgun hissetti?	1	2	3	4
16. Enerji dolu ve hareketliydi?	1	2	3	4
17. Rahatsızlık ve ağrı aktivitelerini etkiledi?	1	2	3	4

Geçen hafta boyunca, çocuğunuzun aşağıdaki aktiviteleri yapması ne kadar zor veya kolaydı? (her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Yapamayacak kadar zor	Bu aktivite için yaşı çok küçük
18. Kısa mesafeleri koşmak?	1	2	3	4	5
19. Bisiklete (2 veya 3 tekerlekli) binmek?	1	2	3	4	5
20. Merdivenden çıkmak (3 basamak)?	1	2	3	4	5
21. Merdivenden çıkmak (1 basamak)?	1	2	3	4	5
22. 1.5 km'den fazla yürümek?	1	2	3	4	5
23. Üç sokak ilerisine yürümek?	1	2	3	4	5
24. Bir sokak ilerisine yürümek?	1	2	3	4	5
25. Otobüse binmek veya inmek?	1	2	3	4	5

26. Çocuğunuz yokuş çıkarken yada yürürken hangi sıklıkta başka birisinin yardımına ihtiyaç duymaktadır? (Sadece 1 cevap işaretleyiniz)

1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman

27. Çocuğunuz yürümek yada yokuş çıkmak için yardımcı cihazlara (brace, koltuk değneği, veya tekerlekli sandalye) hangi sıklıkta ihtiyaç duymaktadır? (Sadece bir cevabı işaretleyiniz)

1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman

Gecen hafta boyunca, çocuğunuzun aşağıdaki aktiviteleri yapması ne kadar zor veya kolaydı? (her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Hiç yapamıyor	Bu aktivite için yaşı çok küçük
28. Lavaboda elini yüzünü yıkarken ayakta durmak? 1		2	3	4	5
29. Tutunmadan sandalyede oturmak? 1		2	3	4	5
30. Sandalye yada klozete oturup kalkmak? 1		2	3	4	5
31. Yatağa girip çıkmak? 1		2	3	4	5
32. Kapı kolunu çevirmek? 1		2	3	4	5
33. Ayaktayken eğilip yerden bir cismi almak? 1		2	3	4	5

34. Çocuğunuz oturmak ve kalkmak için hangi sıklıkta başka birisinin yardımına ihtiyaç duymaktadır? (Lütfen sadece bir cevabı işaretleyiniz)
1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zama
35. Çocuğunuz oturmak ve ayakta durmak için yardımcı cihazlara (brace, kolduk değneği, tekerlekli sandalye gibi) hangi sıklıkta ihtiyaç duymaktadır? (Lütfen sadece bir cevap işaretleyiniz.)
1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman
36. Çocuğunuz, diğer yaşlılarıyla birlikte **eğlenceli açık hava aktivitelerine** katılabilmekte midir? (Örnek: bisiklet sürmek (2 yada 3 tekerlekli), paten kaymak, yürüyüş yapmak, engibeli arazide uzun yürüyüş)(Lütfen sadece bir cevap işaretleyiniz).
1. Evet, kolaylıkla 2. Evet, ama biraz zorlanarak 3. Evet, ama çok zorlanarak
4. Hayır

Eğer 36. Soruya cevabınız “hayır” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içinde alınız.)

- | | Evet |
|---|-------------|
| 37. Ağrı? | 1 |
| 38. Genel sağlık durumu? | 1 |
| 39. Doktor veya ebeveyn uyarıları? | 1 |
| 40. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu? | 1 |
| 41. Eğlenceli açık hava aktivitelerinden hoşlanmaması? | 1 |
| 42. Yaşı çok küçük? | 1 |
| 43. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil? | 1 |
44. Çocuğunuz, diğer yaşlılarıyla birlikte **yakalama oyunları veya sporlarına** katılabilmekte midir? (Örnek: sobe, yakar top, basketbol, futbol, amerikan futbolu, yakalamaca, ip atlama, amatör amerikan futbolu, sek sek) (Lütfen sadece bir cevabı işaretleyiniz).
1. Evet, kolaylıkla 2. Evet, ama biraz zorlanarak 3. Evet, ama çok zorlanarak
4. Hayır

Eğer 44. Soruya cevabınız “hayır” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içinde alınız.)

- | | |
|---|---|
| 45. Ağrı? | 1 |
| 46. Genel sağlık durumu? | 1 |
| 47. Doktor veya ebeveyn uyarıları? | 1 |
| 48. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu? | 1 |
| 49. Yakalama oyunlarından veya sporlarından hoşlanmaması? | 1 |
| 50. Yaşı çok küçük? | 1 |
| 51. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil? | 1 |

52. Çocuğunuz, diğer yaşlılarıyla birlikte **rekabet gerektiren sporlar** yapabilir mi? (Örnek: hokey, basketbol, futbol, amerikan futbolu, beyzbol, yüzme, koşma (pist yada toprak zemin), jimnastik, veya dans) (Sadece bir tane cevabı işaretleyiniz)
- 1.Evet, kolaylıkla 2.Evet, ama biraz zorlanarak 3.Evet, ama çok zorlanarak
4.Hayır

Eğer 52. Soruya cevabınız “hayır” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
53. Ağrı?	1
54. Genel sağlık durumu?	1
55. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
56. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
57. Rekabet gerektiren sportlardan hoşlanmaması?	1
58. Yaşı çok küçük?	1
59. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?	1

60. **Geçen hafta** içerisinde çocuğunuz hangi sıklıkta arkadaşlarıyla bir araya geldi ve aktiviteler yaptı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)
- 1.Sık sık 2.Bazen 3.Hiç veya nadiren

Eğer 60. Soruya cevabınız “bazen” veya “hiç veya nadiren” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
61. Ağrı?	1
62. Genel sağlık durumu?	1
63. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
64. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
65. Etrafında arkadaşları yok?	1

66. **Geçen hafta** içinde çocuğunuz hangi sıklıkta beden eğitimine/tenefüslere katıldı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)
- 1.Sık sık 2.Bazen 3.Hiç yada nadiren 4.Beden eğitimi veya tenefüs yok

Eğer 66. Soruya cevabınız “bazen” veya “hiç veya nadiren” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
67. Ağrı?	1
68. Genel sağlık durumu?	1
69. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
70. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
71. Beden eğitimi yada tenefüsten hoşlanmaması?	1
72. Okullar tatil?	1
73. Okula gitmiyor?	1

74. Çocuğunuzun yaşıtlarıyla arkadaşlık kurması zor mu, kolay mı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

1.Genellikle kolay 2.Bazen kolay 3.Bazen zor 4.Genellikle zor

75. **Geçen hafta** çocuğunuzun ağrısı ne kadardı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

1.Hiç 2.Çok hafif 3.Hafif 4.Orta 5.Şiddetli 6.Çok şiddetli

76. **Geçen hafta** boyunca, ağrı, çocuğunuzun normal aktivitelerini (ev, ev dışı, ve okul dahil) ne kadar etkiledi? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

1.Hiç 2.Biraz 3.Kısmen 4.Oldukça 5.Çok fazla

Çocuğunuzun tedavisinden beklentileriniz nelerdir?

Çocuğumun tedavisinin sonucunda, aşağıdakileri bekliyorum:

(Her bir soru için bir şık işaretleyiniz)

		Kesinlikle evet	Belki evet	Emin değilim	Belki hayır	Kesinlikle hayır
77. Ağrılardan kurtulması.	1		2	3	4	5
78. Daha iyi görünmesi.	1		2	3	4	5
79. Kendisini daha iyi hissetmesi.	1		2	3	4	5
80. Daha rahat uyuması.	1		2	3	4	5
81. Evde aktiviteler yapabilmesi.	1		2	3	4	5
82. Okulda daha çok şey yapabilmesi.	1		2	3	4	5
83. Daha çok eğlenceli aktiviteler yapabilmesi veya oyun oynayabilmesi (bisiklete binmek, yürümek, arkadaşlarıyla birşeyler yapabilmesi)	1		2	3	4	5
84. Daha çok spor yapabilmesi.	1		2	3	4	5
85. Büyüdüğü zaman ağrısız ve daha az engelli olması.	1		2	3	4	5

86. Eğer çocuğunuz yaşamı boyunca **şu anda olduğu gibi** bu kemik/kas problemi ile yaşamak zorunda kalsa, nasıl hissederdiniz? (Her bir soru için bir şık işaretleyiniz.)

1.Çok hoşnut 2.Biraz hoşnutsuz 3.Nötr 4.Biraz hoşnutsuz 5.Çok hoşnutsuz

EK 11. Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) – Adölesan Anketi

(özbildirim)

Adolescent (self reported) Outcomes Ouestionnaire

Bazı problemler, yemek yemek, banyo yapmak, ödev yapmak, ve arkadaşlarla oynamak gibi pekçok aktiviteyi yapmayı zorlaştırabilir. Sizin durumunuzu öğrenmek istiyoruz. (Her bir soru için bir cevabı yuvarlak içine alınız).

Geçen hafta içinde aşağıdaki aktiviteleri yapmanız ne kadar zor veya kolaydı?

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Yapamam
1. Ağır kitapları kaldırmak?	1	2	3	4
2. 2 litrelik bidonunu boşaltmak?	1	2	3	4
3. Daha önce açılmış bulunan kavanozun kapağını açmak?	1	2	3	4
4. Çatal ve kaşık kullanmak?	1	2	3	4
5. Saçlarınızı taramak?	1	2	3	4
6. Düğmelerinizi ilikleme/düğmelemek?	1	2	3	4
7. Kabanınızı giymek?	1	2	3	4
8. Kurşun kalem kullanarak yazı yazmak?	1	2	3	4

9. **Son 12 ay** içerisinde, ortalama olarak, sağlık nedenleriyle kaç gün okula (veya kamp vb yerlere) gidemediniz?

1. Nadiren 2. Ayda bir 3. Ayda 2-3 kere 4. Haftada bir
5. Haftada 1 seferden fazla 6. Okul vb yerlere gitmiyorum

Geçen hafta boyunca, aşağıdaki durumlardan dolayı ne kadar mutluydunuz? (Her bir soru için bir cevabı yuvarlak içine alınız)

	Çok Mutlu	Biraz mutlu	Emin değilim	Biraz mutsuz	Çok mutsuz
10. Dış görünüşünüzden?	1	2	3	4	5
11. Vücudunuzdan?	1	2	3	4	5
12. Giyebildiğiniz giysiler ve ayakkabılardan?	1	2	3	4	5
13. Arkadaşlarınızın yaptığı şeyleri yapabileceğinizden?	1	2	3	4	5
14. Genel sağlık durumunuzdan?	1	2	3	4	5

Geçen hafta boyunca, ne kadar süreyle;
(her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

15. Hasta ve yorgun hissettiniz?	Çoğunlukla	Bazen	Nadiren	Hiç
	1	2	3	4
16. Enerji dolu ve hareketliydiniz?	1	2	3	4
17. Rahatsızlık ve ağrı aktivitelerinizi etkiledi?	1	2	3	4

Geçen hafta boyunca, aşağıdaki aktiviteleri yapmanız ne kadar zor veya kolaydı? (her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Yapamayacak kadar zor
18. Kısa mesafeleri koşmak?	1	2	3	4
19. Bisiklete (2 veya 3 tekerlekli) binmek?	1	2	3	4
20. Merdivenden çıkmak (3 basamak)?	1	2	3	4
21. Merdivenden çıkmak (1 basamak)?	1	2	3	4
22. 1.5 km'den fazla yürümek?	1	2	3	4
23. Üç sokak ilerisine yürümek?	1	2	3	4
24. Bir sokak ilerisine yürümek?	1	2	3	4
25. Otobüse binmek veya inmek?	1	2	3	4

26. Yokuş çıkarken yada yürürken hangi sıklıkta başka birisinin yardımına ihtiyaç duymaktasınız? (Sadece 1 cevap işaretleyiniz)

1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman

27. Yürümek yada yokuş çıkmak için yardımcı cihazlara (brace, koltuk değneği, veya tekerlekli sandalye) hangi sıklıkta ihtiyaç duymaktasınız? (Sadece bir cevabı işaretleyiniz)

1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman

Geçen hafta boyunca, aşağıdaki aktiviteleri yapmanız ne kadar zor veya kolaydı? (her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Hiç yapamıyorum
28. Lavaboda elinizi yüzünüzü yıkarken ayakta durmak?	1	2	3	4
29. Tutunmadan sandalyede oturmak?	1	2	3	4
30. Sandalye yada klozete oturup kalkmak?	1	2	3	4
31. Yatağa girip çıkmak?	1	2	3	4
32. Kapı kolunu çevirmek?	1	2	3	4
33. Ayaktayken eğilip yerden bir cisim almak?	1	2	3	4

34. Oturmak ve kalkmak için hangi sıklıkta başka birisinin yardımına ihtiyaç duymaktasınız? (Lütfen sadece bir cevabı işaretleyiniz)
1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman

35. Oturmak ve ayakta durmak için yardımcı cihazlara (brace, kolduk değneği, tekerlekli sandalye gibi) hangi sıklıkta ihtiyaç duymaktasınız? (Lütfen sadece bir cevap işaretleyiniz.)
1. Hiç 2. Bazen 3. Yarı yarıya 4. Sık sık 5. Her zaman

36. Yaşlılarınızla birlikte **eğlenceli açık hava aktivitelerine** katılabilmekte misiniz? (Örnek: bisiklet sürmek, paten kaymak, yürüyüş yapmak, engebeli arazide uzun yürüyüş)(Lütfen sadece bir cevap işaretleyiniz).
1. Evet, kolaylıkla 2. Evet, ama biraz zorlanarak 3. Evet, ama çok zorlanarak
4. Hayır

Eğer 36. Soruya cevabınız “hayır” ise, bu aktivitelere katılmanız, aşığıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içinde alınız.)

	Evet
37. Ağrı?	1
38. Genel sağlık durumu?	1
39. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
40. Diğer çocukların sizden hoşlanmayacağı korkusu?	1
41. Eğlenceli açık hava aktivitelerinden hoşlanmamanız?	1
42. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?	1

43. Yaşlılarınızla birlikte **yakalama oyunları veya sporlarına** katılabilmekte misiniz? (Örnek: sobe, yakar top, basketbol, yumuşak toplu beyzbol, futbol, amerikan futbolu, yakalamaca, ip atlama, amatör amerikan futbolu, sek sek) (Lütfen sadece bir cevabı işaretleyiniz).
1. Evet, kolaylıkla 2. Evet, ama biraz zorlanarak 3. Evet, ama çok zorlanarak
4. Hayır

Eğer 43. Soruya cevabınız “hayır” ise, bu aktivitelere katılmanız, aşığıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içinde alınız.)

	Evet
44. Ağrı?	1
45. Genel sağlık durumu?	1
46. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
47. Diğer çocukların sizden hoşlanmayacağı korkusu?	1
48. Yakalama oyunlarından veya sporlarından hoşlanmamanız?	1
49. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?	1

50. Yaşıtlarınızla birlikte **rekabet gerektiren sporlar** yapabilir misiniz? (Örnek: hokey, basketbol, futbol, amerikan futbolu, beyzbol, yüzme, koşma (pist yada toprak zemin), jimnastik, veya dans) (Sadece bir tane cevabı işaretleyiniz)

- 1.Evet, kolaylıkla 2.Evet, ama biraz zorlanarak 3.Evet, ama çok zorlanarak
4.Hayır

Eğer 50. Soruya cevabınız “hayır” ise, bu aktivitelere katılmanız, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
51. Ağrı?	1
52. Genel sağlık durumu?	1
53. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
54. Diğer çocukların sizden hoşlanmayacağı korkusu?	1
55. Rekabet gerektiren sporlardan hoşlanmamanız?	1
56. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?	1

57. **Gecen hafta** içerisinde hangi sıklıkta arkadaşlarınızla bir araya geldiniz ve aktiviteler yaptınız? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

- 1.Sık sık 2.Bazen 3.Hiç veya nadiren

Eğer 57. Soruya cevabınız “bazen” veya “hiç veya nadiren” ise, bu aktivitelere katılmanız, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
58. Ağrı?	1
59. Genel sağlık durumu?	1
60. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
61. Diğer çocukların sizden hoşlanmayacağı korkusu?	1
62. Etrafınızda arkadaşlarınız yok?	1

63. **Gecen hafta** içinde hangi sıklıkta beden eğitimine/tenefüslere katıldınız? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

- 1.Sık sık 2.Bazen 3.Hiç yada nadiren 4.Beden eğitimi veya tenefüs yok

Eğer 63. Soruya cevabınız “bazen” veya “hiç veya nadiren” ise, bu aktivitelere katılmanız, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
64. Ağrı?	1
65. Genel sağlık durumu?	1
66. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
67. Diğer çocukların sizden hoşlanmayacağı korkusu?	1
68. Beden eğitimi yada tenefüsten hoşlanmamanız?	1
69. Okullar tatil?	1
70. Okula gitmiyorsunuz?	1

71. Yaşıtlarınızla arkadaşlık kurmanız zor mu, kolay mı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz) 1.Genellikle kolay 2.Bazen kolay 3.Bazen zor
4.Genellikle zor

72. **Geçen hafta** boyunca, ağrınız ne kadardı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)
1.Hiç 2.Çok hafif 3.Hafif 4.Orta 5.Şiddetli 6.Çok şiddetli

73. **Geçen hafta** boyunca, ağrı, normal aktivitelerinizi (ev, ev dışı, ve okul dahil) ne kadar etkiledi? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)
1.Hiç 2.Biraz 3.Kısmen 4.Oldukça 5.Çok fazla

Tedavinizden beklentileriniz nelerdir?

Tedavimin sonucunda, aşağıdakileri bekliyorum: (Her bir soru için bir şık işaretleyiniz)

	Kesinlikle evet	Belki evet	Emin değilim	Belki hayır	Kesinlikle hayır
74. Ağrılardan kurtulmam.	1	2	3	4	5
75. Daha iyi görünmem.	1	2	3	4	5
76. Kendimi daha iyi hissetmem.	1	2	3	4	5
77. Daha rahat uyumam.	1	2	3	4	5
78. Evde aktiviteler yapabilmem.	1	2	3	4	5
79. Okulda daha çok şey yapabilmem.	1	2	3	4	5
80. Daha çok eğlenceli aktiviteler yapabilmem veya oyun oynayabilmem (bisiklete binmek, yürümek, arkadaşlarımla birşeyler yapabilmem)	1	2	3	4	5
81. Daha çok spor yapabilmem.	1	2	3	4	5
82. Büyüdüğüm zaman ağrısız ve daha az engelli olmam.	1	2	3	4	5

83. Eğer yaşamınız boyunca **şu anda olduğu gibi** bu kemik/kas problemi ile yaşamak zorunda kalsanız, nasıl hissederdiniz? (Her bir soru için bir şık işaretleyiniz.)

1.Çok hoşnut 2.Biraz hoşnut 3.Nötr 4.Biraz hoşnutsuz 5.Çok hoşnutsuz

EK 12. Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI) – Adölesan Anketi (ebeveyn bildirimli)

Adolescent (parent reported) Outcome Questionnaire

Bazı problemler, yemek yemek, banyo yapmak, ödev yapmak, ve arkadaşlarla oynamak gibi pekçok aktiviteyi yapmayı zorlaştırabilir. Sizin çocuğunuzun durumunu öğrenmek istiyoruz. (Her bir soru için bir cevabı yuvarlak içine alınız). **Geçen hafta** içinde çocuğunuzun aşağıdaki aktiviteleri yapması ne kadar zor veya kolaydı?

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Yapamaz	Bu aktivite için yaşı çok küçük
1. Ağır kitapları kaldırmak?	1	2	3	4	5
2. 2 litrelik bidonu boşaltmak?	1	2	3	4	5
3. Daha önce açılmış bulunan kavanozun kapağını açmak?	1	2	3	4	5
4. Çatal ve kaşık kullanmak?	1	2	3	4	5
5. Saçlarını taramak?	1	2	3	4	5
6. Düğmelerini ilikleme/düğmeleme?	1	2	3	4	5
7. Kabanını giymek?	1	2	3	4	5
8. Kurşun kalem kullanarak yazı yazmak?	1	2	3	4	5

9. Son 12 ay içerisinde, ortalama olarak, çocuğunuz sağlık nedenleriyle kaç gün okula (veya kamp vb yerlere) gidemedi?

1. Nadiren 2. Ayda bir 3. Ayda 2-3 kere 4. Haftada bir
5. Haftada 1 seferden fazla 6. Okul vb yerlere gitmiyor

Geçen hafta boyunca, çocuğunuz aşağıdaki durumlardan dolayı ne kadar mutluydu? (Her bir soru için bir cevabı yuvarlak içine alınız)

	Çok Mutlu	Biraz mutlu	Emin değilim	Biraz mutsuz	Çok Mutsuz	Yaşı çok küçük
10. Dış görünüşünden?	1	2	3	4	5	6
11. Vücudundan?	1	2	3	4	5	6
12. Giyebildiği giysiler ve ayakkabılardan?	1	2	3	4	5	6
13. Arkadaşlarının yaptığı şeyleri yapabilme becerisinden?	1	2	3	4	5	6
14. Genel sağlık durumundan?	1	2	3	4	5	6

Geçen hafta boyunca, çocuğunuz ne kadar süreyle;
(her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Çoğunlukla	Bazen	Nadiren	Hiç
15. Hasta ve yorgun hissetti?	1	2	3	4
16. Enerji dolu ve hareketliydi?	1	2	3	4
17. Rahatsızlık ve ağrı aktivitelerini etkiledi?	1	2	3	4

Gecen hafta boyunca, çocuğunuzun aşağıdaki aktiviteleri yapması ne kadar zor veya kolaydı?
(her bir soru için sadece bir cevabı yuvarlak içinde alınız)

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Yapamayacak kadar zor	Bu aktivite için yaşı çok küçük
18. Kısa mesafeleri koşmak?	1	2	3	4	5
19. Bisiklete (2 veya 3 tekerlekli) binmek?	1	2	3	4	5
20. Merdivenden çıkmak (3 basamak)?	1	2	3	4	5
21. Merdivenden çıkmak (1 basamak)?	1	2	3	4	5
22. 1,5 km'den fazla yürümek?	1	2	3	4	5
23. Üç Sokak ilerisine yürümek?	1	2	3	4	5
24. Bir Sokak ilerisine yürümek?	1	2	3	4	5
25. Otobüse binmek veya inmek?	1	2	3	4	5

26. Çocuğunuz yokuş çıkarken yada yürürken hangi sıklıkta başka birisinin yardımına ihtiyaç duymaktadır? (Sadece 1 cevap işaretleyiniz)

1. Hiç 2.Bazen 3.Yarı yarıya 4.Sık sık
5.Her zaman

27. Çocuğunuz yürümek yada yokuş çıkmak için yardımcı cihazlara (brace, koltuk değneği, veya tekerlekli sandalye) hangi sıklıkta ihtiyaç duymaktadır? (Sadece bir cevabı işaretleyiniz)

1. Hiç 2.Bazen 3.Yarı yarıya 4.Sık sık
5.Her zaman

	Kolay	Biraz zor	Çok zor	Hiç yapamıyor	Bu aktivite için yaşı çok küçük
28. Lavaboda elini yüzünü yıkarken ayakta durmak? 1		2	3	4	5
29. Tutunmadan sandalyede oturmak?	1	2	3	4	5
30. Sandalye ya da klozete oturup kalkmak?	1	2	3	4	5
31. Yatağa girip çıkmak?	1	2	3	4	5
32. Kapı kolunu çevirmek?	1	2	3	4	5
33. Ayaktayken eğilip yerden bir cismi almak?	1	2	3	4	5

34. Çocuğunuz oturmak ve kalkmak için hangi sıklıkta başka birisinin yardımına ihtiyaç duymaktadır? (Lütfen sadece bir cevabı işaretleyiniz)

- 1.Hiç 2. Bazen 3.Yarı yarıya 4.Sık sık
5.Her zaman

35. Çocuğunuz oturmak ve ayakta durmak için yardımcı cihazlara (brace, kolduk değneği, tekerlekli sandalye gibi) hangi sıklıkta ihtiyaç duymaktadır? (Lütfen sadece bir cevap işaretleyiniz.)

- 1.Hiç 2.Bazen 3.Yarı yarıya 4.Sık sık
5.Her zaman

36. Çocuğunuz, diğer yaşlılarıyla birlikte **eğlenceli açık hava aktivitelerine** katılabilmekte midir? (Örnek: bisiklet sürmek, paten kaymak, yürüyüş yapmak, engebeli arazide uzun yürüyüş)(Lütfen sadece bir cevap işaretleyiniz).

- 1.Evet, kolaylıkla 2.Evet, ama biraz zorlanarak 3.Evet, ama çok zorlanarak
4.Hayır

Eğer 36. Soruya cevabınız “hayır” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içinde alınız.)

	Evet
37. Ağrı?	1
38. Genel sağlık durumu?	1
39. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
40. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
41. Eğlenceli açık hava aktivitelerinden hoşlanmaması?	1
42. Yaşı çok küçük?	1
43. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?	1

44. Çocuğunuz, diğer yaşlılarıyla birlikte **yakalama oyunları veya sporlarına** katılabilmekte midir? (Örnek: sobe, yakar top, basketbol, yumuşak toplu beyzbol, futbol, amerikan futbolu, yakalamaca, ip atlama, amatör amerikan futbolu, sek sek) (Lütfen sadece bir cevabı işaretleyiniz).

- 1.Evet, kolaylıkla 2.Evet, ama biraz zorlanarak 3.Evet, ama çok zorlanarak
4.Hayır

Eğer 44. Soruya cevabınız “hayır” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içinde alınız.)

	Evet
45. Ağrı?	1
46.Genel sağlık durumu?	1
47. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
48.Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
49.Yakalama oyunlarından veya sporlarından hoşlanmaması?	1
50. Yaşı çok küçük?	1

51. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?

1

52. Çocuğunuz, diğer yaşlılarıyla birlikte **rekabet gerektiren sporlar** yapabilir mi? (Örnek: hokey, basketbol, futbol, amerikan futbolu, beyzbol, yüzme, koşma (pist yada toprak zemin), jimnastik, veya dans) (Sadece bir tane cevabı işaretleyiniz)

1.Evet, kolaylıkla 2.Evet, ama biraz zorlanarak 3.Evet, ama çok zorlanarak
4.Hayır

Eğer 52. Soruya cevabınız “hayır” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
53. Ağrı?	1
54. Genel sağlık durumu?	1
55. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
56. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
57. Rekabet gerektiren sporlardan hoşlanmaması?	1
58. Yaşı çok küçük?	1
59. Bu aktiviteler için uygun mevsim değil?	1

60. **Geçen hafta** içerisinde çocuğunuz hangi sıklıkta arkadaşlarıyla bir araya geldi ve aktiviteler yaptı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

1.Sık sık 2.Bazen 3.Hiç veya nadiren

Eğer 60. Soruya cevabınız “bazen” veya “hiç veya nadiren” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
61. Ağrı?	1
62. Genel sağlık durumu?	1
63. Doktor veya ebeveyn uyarıları?	1
64. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu?	1
65.Etrafında arkadaşları yok?	1

66. **Geçen hafta** içinde çocuğunuz hangi sıklıkta beden eğitimine/tenefüslere katıldı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

1.Sık sık 2.Bazen 3.Hiç ya da nadiren 4.Beden eğitimi veya tenefüs yok

Eğer 66. Soruya cevabınız “bazen” veya “hiç veya nadiren” ise, çocuğunuzun bu aktivitelere katılması, aşağıdaki nedenlerin hangilerinden dolayı kısıtlandı? (Cevabınızın evet olduğu bütün cevapları daire içine alınız.)

	Evet
67. Ağrı?	1
68. Genel sağlık durumu?	1

69. Doktor veya ebeveyn uyarıları? 1
70. Diğer çocukların çocuğunuzdan hoşlanmayacağı korkusu? 1
71. Beden eğitimi yada tenefüsten hoşlanmaması? 1
72. Okullar tatil? 1
73. Okula gitmiyor? 1

74. Çocuğunuzun yaşlılarıyla arkadaşlık kurması zor mu, kolay mı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

- 1.Genellikle kolay 2.Bazen kolay 3.Bazen zor 4. Genellikle zor

75. **Geçen hafta** çocuğunuzun ağrısı ne kadardı? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz.)

- 1.Hiç 2.Çok hafif 3.Hafif 4.Orta 5.Şiddetli 6.Çok şiddetli

76. **Geçen hafta** boyunca, ağrı, çocuğunuzun normal aktivitelerini (ev, ev dışı, ve okul dahil) ne kadar etkiledi? (Sadece bir şıkkı işaretleyiniz)

- 1.Hiç 2.Biraz 3.Kısmen 4.Oldukça 5.Çok fazla

Çocuğunuzun tedavisinden beklentileriniz nelerdir?

Çocuğumun tedavisinin sonucunda, aşağıdakileri bekliyorum: (Her bir soru için bir şık işaretleyiniz)

	Kesinlikle evet	Belki Evet	Emin değilim	Belki hayır	Kesinlikle hayır
77. Ağrılardan kurtulması.	1	2	3	4	5
78. Daha iyi görünmesi.	1	2	3	4	5
79. Kendisini daha iyi hissetmesi.	1	2	3	4	5
80. Daha rahat uyuması.	1	2	3	4	5
81. Evde aktiviteler yapabilmesi.	1	2	3	4	5
82. Okulda daha çok şey yapabilmesi.	1	2	3	4	5
83. Daha çok eğlenceli aktiviteler yapabilmesi veya oyun oynayabilmesi (bisiklete binmek, yürümek, arkadaşlarıyla birşeyler yapabilmesi)	1	2	3	4	5
84. Daha çok spor yapabilmesi.	1	2	3	4	5
85. Büyüdüğü zaman ağrısız ve daha az engelli olması.	1	2	3	4	5

86. Eğer çocuğunuz yaşamı boyunca **su anda olduğu gibi** bu kemik/kas problemi ile yaşamak zorunda kalsa, nasıl hissederdiniz? (Her bir soru için bir şık işaretleyiniz.)

- 1.Çok hoşnut 2.Biraz hoşnut 3.Nötr
4.Biraz hoşnutsuz 5.Çok hoşnutsuz

EK 13. Orjinallik Ekran Çıktısı

SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ALT EKSTREMİTE PROPRIOSEPSİYONUNUN İNCELENMESİ VE AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ORIJINALLIK RAPORU

% 9	% 6	% 2	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 2
2	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
4	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1
5	www.drdenizdogan.com İnternet Kaynağı	<% 1
6	katalog.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.totbid.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	Submitted to Istanbul Bilgi University	

EK 14. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Fulya İpek
Ödev başlığı: SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL P..
Gönderi Başlığı: SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL P..
Dosya adı: Dosya boyutu:705.12K
Sayfa sayısı: 105
Kelime sayısı: 27,108
Karakter sayısı: 193,343
Gönderim Tarihi: 11-Tem-2019 01:03PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1150983528

1. GİRİŞ

Serebral palsy (SP), 1000 canlı doğumda 2-2.5 incede, en yaygın çocukluk dönemi hasatlarından biridir; normal postural refleks mekanizması ve duygusal gücü sistemi pasifliği ile ilişkili doğu-motor bir bozukluktur (1, 2). Beyin veya piramidal yol hasarından kaynaklı ve fizyolojik yerine ve hasarlı klinik sonuçlara bağlı olarak, farklı SP patallerine ayrılır. Spastik hemiplejik SP ile hasar beyin bir tarafta, genellikle ve fizyolojik yapılarında olduğu için, diğer tarafta hasarlı motor bozukluklara ve spastisiteye neden olur. Hemiplejik SP tek taraflı bir durum olarak tanımlanmış olsa da, bazı çocuklar çocukların tek taraflı defektlerin dışında, bir motor bozuklukları olduğunu varsayar. Etkilenmiş üst ekstremitas spastisitesi iki el ile yapılan görevlere performansını azaltır ve literatür kaynakları etkilenmiş ekstremitelerde iki farklı motor bozuklukları olduğunu ifade eder (2, 3).

Spastisiteye bağlı motor bozukluklara genellikle propriyosepsiyon bozuklukları eşlik eder (3). Propriyosepsiyon, kav-sakelci sistemden mekanik ve mekanik durumunun bütünlüğü ve bütünlüğü farkındalığıdır (4). Propriyosepsiyon sistemi, "alınca his" olarak da bilinir, güncel değere olmaksızın vücudumuzun ne kadar hareket ettiğini bilmesini sağlar. Genel olarak (basınç) ve duyu (hareket) bilgileri merkezi sinir sistemine aktarır. Koordinasyon hareketlerini, özellikle propriyosepsiyon geribildirim, kas ve eklem hareketleri arasında ekstremitas parçalarını ve hareketi yönlendirmeye kontrol etmek için kritik bir öneme sahiptir. Motor becerilerin kazanılması ve sıyırılması için gerekli olan vücudun işlevselliklerini sağlar. Propriyosepsiyon bilgi esas olarak motor kontrolün doğru şekilde yapılmasını sağlar. Bu nedenle, için geribildirim sistemi olarak kabul edilir. Propriyosepsiyon, ekstremitas hareketi (kuvvet) ve statik ekstremitas pozisyonu (eklem pozisyonu durumu) olarak ifade 2 bileşene ayrılır. Ekstremitas pozisyonunu güncel bilgileri, hareketin öne ve geri hareketi hakkında sağlayacağı için hareket duyusunu statik öğrenme durumundan ayrılmak genellikle avdun (5).

Bu nedenle, propriyosepsiyon sistemi hasatlarına geribildirim sistemi ve kontrol edilmesinde önemlidir. Hareket akışlanmasını kontrol, hareketin doğruluğu ve size hareketi ayarlamak için yarar. Çimlik akış-hareket için gerekli denge, postural kontrol ve yarıyağı ile ilişkili ekstremitas pozisyonundaki değişiklikler hakkında bilgi alınması sağlar. Propriyosepsiyon etkisiyle olan çocuklar, motor koordinasyonu ve planlamada

9. ÖZGEÇMİŞ

1. Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Fulya İPEK

Doğum Tarihi ve Yeri: 15.08.1992 / Samsun

Ünvanı: Araştırma Görevlisi

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

E-mail: fulyaipek.92@gmail.com

2. Eğitim Bilgileri

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Yüksek Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Hacettepe Üniversitesi	2016-halen devam
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Hacettepe Üniversitesi	2011-2016

3. Mesleki Deneyim

Yıl	Ünvan	Kurum
2017-halen devam ediyor	Araştırma Görevlisi	Hacettepe Üniversitesi
2017-halen devam ediyor	Araştırma Görevlisi	Amasya Üniversitesi

4. Bilimsel Faaliyetler

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Basılan Bildiriler

1. Demircioglu A, Balcı G, **Ipek F**, Esen Cak T, Atasavun Uysal S. Investigation of Bilateral Coordination in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. 27th Annual Meeting of the European Society for Movement Analysis in Adults and Children (ESMAC), Prague, Amsterdam, September 24-29, 2018 (Özet Bildiri/Poster) (Gait and Posture, <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.07.007>)

2. **Ipek F**, Yıldız Kabak V, Demircioğlu A, Atasavun Uysal S, Duger T. Assessment of the relationship with strength and balance function in children with attention deficit/hyperactivity disorder. 9th International Biomechanics Congress, Eskişehir, Turkey, September 19-22, 2018. (Tam Metin/Sözel Sunum) (Bildiri Kitabı)

3. **Ipek F**, Kırdı E, Atasavun Uysal S, Topuz S. Serebral palsi tanılı hastada ev programı ve boş zaman aktivitesinin motor fonksiyon ve yürüyüş üzerine etkisi. 3rd International Health Sciencess Congress, Ankara, Turkey, October 29-December 1, 2018. (Tam Metin/Sözel Sunum) (Bildiri Kitabı)

4. **Ipek F**, Kerem Günel M, Gürbüz I. Spastik hemiplejik serebral palsili çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonun denge ve yürüyüş ile ilişkisi. 3rd International Health Sciencess Congress, Ankara, Turkey, October 29-December 1, 2018. (Özet Bildiri/Sözel Sunum) (Bildiri Kitabı)

5. Duger T, **Ipek F**, Yıldız Kabak V, Dogan M, Atasavun Uysal S. Association between fatigue and quality of life level in children with acute lymphoblastic leukemia. 31st Annual meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD), Paris, France, May 23-25. (Özet Bildiri/Poster) (Developmental Medicine & Childhood Neurology, 2019, 61(s2) 62-82.)

6. **Ipek F**, Yıldız Kabak V, Dogan M, Atasavun Uysal S, Duger T. Quality of life and activity and participation of children with acute lymphoblastic leukemia were associated each other. 31st Annual meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD), Paris, France, May 23-25. (Özet Bildiri/Poster)

7. Yıldız Kabak V, **Ipek F**, Dogan M, Atasavun Uysal S, Duger T. Muscle strength is associated with activities and participation in children with acute lymphoblastic leukemia undergoing consolidation chemotherapy. 31st Annual meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD), Paris, France, May 23-25. (Özet Bildiri/Poster)

8. **Ipek F**, Yıldız Kabak V, Dogan M, Atasavun Uysal S, Duger T. Investigation of pain and depression in cancer patients receiving chemotherapy. European Congress of Rheumatology 2019 (EULAR), Madrid, Spain, June 12-15 (Özet Bildiri/Poster) (Annals of the Rheumatic Diseases Jun 2019, 78 (Suppl 2) 1924-1925; DOI: 10.1136/annrheumdis-2019-eular.8028)

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Basılan Bildiriler

1. **Ipek F**, Kerem Günel M, Gürbüz I. Spastik hemiparetik serebral palsili çocuklarda alt ekstremitte propriyosepsiyonun incelenmesi ve aktivite ve katılım üzerine etkisinin belirlenmesi. 7.Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Ankara, Türkiye, Nisan 18-20. (Özet Bildiri/Sözel Sunum)

2. **Ipek F**, Yıldız Kabak V, Atasavun Uysal S, Duger T. Ağrı varlığı ayaktan kemoterapi alan kanser hastalarında katılımı etkiler mi? 7.Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Ankara, Türkiye, Nisan 18-20. (Özet Bildiri/Poster)

3. Yıldız Kabak V, **Ipek F**, Atasavun Uysal S, Duger T. Ayaktan Kemoterapi Alan Hastalarda Ağrı Varlığı Günlük Yaşam Aktivitelerini Etkiler Mi? 7.Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Ankara, Türkiye, Nisan 18-20. (Özet Bildiri/Poster)