

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEYİN FELÇLİ (SEREBRAL PALSİ'Lİ)
HASTALARDA SANAL GERÇEKLİK
EĞİTİMİNİN DENGİ VE İŞLEVSELLİK
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

FZT. ÖZNUR FİDAN

NÖROLOJİK FİZİYOTERAPİ-REHABİLİTASYON

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2018

TEZ KODU: DEU.HSİ.MSc-2012970030

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEYİN FELÇLİ (SEREBRAL PALSİ'Lİ)
HASTALARDA SANAL GERÇEKLİK
EĞİTİMİNİN DENGİ VE İŞLEVSELLİK
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

FZT. ÖZNUR FİDAN

NÖROLOJİK FİZİYOTERAPİ-REHABİLİTASYON

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2018

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Arzu GENÇ

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2012970030

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO DİZİNİ	iii
ŞEKİL DİZİNİ	v
KISALTMALAR	vi
ÖZET	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ	5
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	5
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	6
2. GENEL BİLGİLER	7
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Araştırmanın tipi.....	25
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı	25
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme	25
3.4. Çalışma materyali.....	27
3.5. Araştırmanın değişkenleri	28
3.6. Veri toplama araçları	29
3.7. Araştırma planı	42
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	43
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları	43

3.10. Etik Kurul Onayı	43
4. BULGULAR	44
5. TARTIŞMA.....	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	70
7. KAYNAKLAR	72
8. EKLER	83
Ek 1. BilgilendirilmişGönüllü Olur Formu	83
Ek 2. Değerlendirme ve Veri Toplama Formu	86
Ek 3. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	87
Ek 4. Modifiye Ashworth Skalası	92
Ek 5. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS).....	93
Ek 6. Pediatrik Denge Ölçeği	96
Ek 7. Fonksiyonel Uzanma Testi Ölçeği	102
Ek 8.Tandem Duruş Testi	103
Ek 9. Otur-Kalk Testi	104
EK 10. Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri Ölçeği	105
Ek 11. Üst Ekstremité Becerilerinin Kalitesi Testi Ölçeği	110
Ek 12. Etik Kurul Kararı	124
Ek 13. Özgeçmişve Yayın Listesi	126

TABLO DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Modifiye Ashworth Skalası	29
Tablo 2. Gruplar arasında yaş ve VKİ değerlerinin karşılaştırılması	44
Tablo 3. Grupların cinsiyet, BF tipi, baskın el ve KMFSS seviyesine göre dağılımların karşılaştırılması	45
Tablo 4.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	46
Tablo 4.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	46
Tablo 4.3. Grupların tedavi öncesi fonksiyonel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ..	47
Tablo 4.4. Grupların tedavi sonrası fonksiyonel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ..	48
Tablo 5.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	49
Tablo 5.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	50
Tablo 5.3. Grupların tedavi öncesi işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	51
Tablo 5.4. Grupların tedavi sonrası işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	52
Tablo 6.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	53
Tablo 6.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	54
Tablo 6.3. Grupların tedavi öncesi üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	55

Tablo 6.4. Grupların tedavi sonrası üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	56
Tablo 7.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	57
Tablo 7.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	58
Tablo 7.3. Grupların tedavi öncesi PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	59
Tablo 7.4. Grupların tedavi sonrası PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	60



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. XBox One Kinect Oyun Konsolu	28
Şekil 2. XBox One Kinect Ekipmanları	28
Şekil 3. Otur – Kalk Testi Uygulaması	33
Şekil 4. Fonksiyonel Uzanma Testi Uygulaması	33
Şekil 5. Tandem Duruş Testi Uygulaması	34
Şekil 6. 10 metre Yürüme Testi Uygulaması	34
Şekil 7. Meyve Kesme Oyunu Uygulaması	36
Şekil 8. Tenis Oyunu Uygulaması	36
Şekil 9. Futbol Oyunu Uygulaması	37
Şekil 10. Tırmanma Oyunu Uygulaması	38
Şekil 11. Bowling Oyunu Uygulaması	38
Şekil 12. Hedef Vurma Oyunu Uygulaması	39
Şekil 13. Su Yarışı Oyunu Uygulaması	40

KISALTMALAR

BF	.....	Beyin Felci
VKİ	.....	Vücut Kitle İndeksi
SG	.....	Sanal Gerçeklik Temelli Egzersiz
NGT	.....	Nörogelişimsel Tedavi
PDÖ	.....	Pediyatrik Denge Ölçeği
FUT	.....	Fonksiyonel Uzanma Testi
TDT	.....	Tandem Duruş Testi
OKT	.....	Otur – Kalk Testi
10mYT	.....	10 metre Yürüme Testi
ÜEBKT	.....	Üst Ekstremité Becerilerinin Kalitesi Testi
PÖDE	.....	Pediyatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri
Sn	.....	Saniye
SPSS	.....	İstatistiksel Analiz Programı
p	.....	İstatistiksel Yanılma Düzeyi

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca her zaman yanımda olan, deneyimlerini benden esirgemeyen, sadece tez döneminde değil tüm yüksek lisans eğitimim boyunca göstermiş olduğu ilgi ve destek için danışman hocam Prof. Dr. Arzu GENÇ'E,

Tez çalışmam sırasında her zaman yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Uzm. Fzt. Gülce KALLEM SEYYAR'a,

Çalışmamın yürütülmesi sırasında olanaklarından yararlandığım Su Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi yöneticilerinden Fzt.Hale SAĞLAM BERK, Fzt. Fatih OCAK, Fzt.Tevfik KALEM ve tüm çalışanlarına,

Çalışmamda desteklerini unutamayacağım Fzt. Lale KUTAY, Fzt. Sümeyye BİLEN ve Fzt. Cennet Gül AVLUKYARI'ya,

Çalışmama gönüllü olarak katılan tüm katılımcılara,

Her zaman yanımda olan, sevgilerini ve desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme,

Gösterdiği ilgi, sabır ve sonsuz desteği ile her zaman yanımda olan sevgili eşim Ozan'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Öznur FİDAN

**BEYİN FELÇLİ (SEREBRAL PALSİ'Lİ) HASTALARDA SANAL GERÇEKLİK
EĞİTİMİNİN DENGİ VE İŞLEVSELLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Öznur FİDAN

**Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Nörolojik Fizyoterapi,**

oznurun@icloud.com

ÖZET

Amaç: Beyin Felçli hastalarda sanal gerçeklik eğitiminin denge ve işlevsellik üzerine olan etkilerini incelemektir.

Yöntem: Çalışmamıza beyin felci tanısı almış, 5-12 yaş aralığındaki 52 hasta katıldı. Hastalar sanal gerçeklik grubu (SG) (n=27) ve Nörogelişimsel tedavi grubu (NGT) (n= 25) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Hastaların işlevsel dengeleri Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Tandem Duruş Testi (TDT), Otur – Kalk Testi (OKT), 10 metre Yürüme Testi (10mYT), motor işlevleri Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ), üst ekstremité işlevsellikleri Üst Ekstremité Becerilerinin Kalitesi Testi (ÜEBKT), aktivite ve katılım değerlendirmeleri ise Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri (PÖDE) ile değerlendirildi. Her 2 grup 8 hafta süresince, haftada 2 gün, günde 45 dk tedaviye alındı.

Bulgular: Çalışmanın sonunda SG grubundaki hastaların PDÖ, FUT, TDT, OKT, 10mYT, KMFM, ÜEBKT ve PÖDE skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış kaydedildi ($p<0,05$). NGT grubundaki hastaların da PDÖ, FUT, TDT, OKT, 10mYT, KMFM, ÜEBKT ve PÖDE skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış kaydedildi ($p<0,05$). SG grubunda 10mYT ve KMFÖ oturma alt bölümü değerlerinde NGT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu bulundu ($p<0,05$). ÜEBKT kavrama alt bölümü dışında diğer tüm alt bölümler ve ÜEBK toplam skorunda NGT grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptandı ($p<0,05$).

Sonuç: XBox Kinect oyun sistemlerinin kullanıldığı sanal gerçeklik uygulamalarının beyin felçli hastalarda denge ve işlevselliği geliştirmede etkili bir yöntem olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Beyin felci, sanal gerçeklik, denge, işlevsellik



ASSESSMENT OF THE EFFECT OF VIRTUAL REALITY EDUCATION ON THE BALANCE AND FUNCTIONALITY IN THE CEREBRAL PALSY PATIENTS

Fzt. Öznur FİDAN

**Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Nörolojik Fizyoterapi,**

oznurun@icloud.com

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to examine the effect of virtual reality education on balance and functionality in cerebral palsy patients.

Methods: 52 patients who have been diagnosed with Brain Palsy, aging between 5-12 ages, were participated in this study. Participants were divided into two groups as virtual reality (n=27) and Neurodevelopmental Therapy (n=25). Functional balance evaluations of the patients were performed by using the Pediatric Balance Scale (PBS), Functional Reach Test (FRT), Tandem Stance Test (TST), Chair Stand Test (CST), 10 meter Walk Test (10mYT), motor function were assessed by the Gross Motor Function Measurement (GMFM), upper extremity functionalities were assessed by the Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST), and activity and participation assessments were assessed by the Pediatric Disability Evaluation Inventory (PEDI). Each group received 2 days a week and 45 minutes a day for 8 weeks.

Results: At the end of the study, there was a statistically significant increase in the SD, FT, TST, OCT, 10MYT, KMFM, ÜEBKT and PÖDE scores of patients in the SG group. There was also a statistically significant increase in the scores of PBT, FT, TST, OCT, 10MYT, KMFM, ÜEBKT and PÖDE in the NGT group. There was a statistically significant increase in the values of 10mYT and GMFM sitting subparts in the Virtual Reality (VR) group compared to the Neurodevelopment Therapy (NGT) group ($p < 0,05$). There was a statistically significant increase in the NGT group in all other sub-segments except Quality of

Upper Extremity Skills Test (QUEST) the grip subscale and in the total score of QUEST ($p < 0.05$).

Conclusion: It has been concluded that virtual reality applications using XBox Kinect gaming systems is an effective method to improve balance and functionality in brain palsy patients.

Key Words: Brain Palsy, virtual reality, balance, functionality



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Beyin felci (BF), yaşamın erken dönemlerinde beyin lezyonlarına ya da anormalliklerine bağlı ortaya çıkan, ilerleyici olmayan ama sıklıkla değişen bir motor yetmezlik sendromunu tanımlayan bir terimdir (1). Her canlı doğumda binde 1,5 ile 3 arasında görülen BF, çocukluk döneminin en yaygın görülen fiziksel yetersizliğidir (2). BF'nin sınıflandırılması patoloji, neden ve klinik tanımlara göre yapılr ve geleneksel olarak ekstremitte dağılımına göre (hemipleji, dipleji, kuadripleji, monoppleji ve tripleji) ve anormal hareket paternine göre (spastik, diskinetik, ataksik, miks tip) sınıflandırılmaktadır (3). Üst ekstremitenin alt ekstremiteden daha az etkilendiği spastik dipleji, BF'nin en yaygın görülen klinik türüdür (4).

BF'de anormal kas tonusu, azalmış motor kontrol, kas güçsüzlüğü, denge bozuklukları gibi motor bozukluklar sıklıkla iletişim, bilişsel, davranışsal bozukluklar, duyu algısında azalma ve nöbetle birlikte görülmektedir. Bu bozukluklar konuşma ve yutmayı, günlük yaşam etkinliklerini (soyunma,tuvalet) ve mobilitayı (transfer ve yürüyüş) olumsuz etkileyebilmektedir (5,6).

BF'li çocuklarda görülen bozulmuş kas tonusu ve anormal postüral kontrol, duyuusal organizasyondaki yetersizlik ve bozulmuş kassal koordinasyon işlevsel denge kapasitesini etkilemektedir (7,8). BF'li çocukların statik ve dinamik denge reaksiyonları, normal gelişimi olan çocuklara göre daha zayıftır (7). Normal gelişen çocukta dengeyi sağlamak için yapılan salınımlar ya da vücudun proksimal ve distal parçaları arasındaki koordinasyon, BF'li çocuklarda ya yetersiz ya da hiç gelişmemiştir. BF'li çocuklar çoğunlukla kendilerine özel paternler kullanarak dengeyi sağlamaya çalışmaktadırlar. BF'li çocuklar, dengeyi tam sağlayamadıklarından adım aralıkları dar, vücut salınımları yetersizdir ve hızlı bir yürüyüş paterni geliştirmektedirler (9).

Ayakta duruşta postüral dengenin sürdürülmesi, BF'li çocuklarda yürüme ve bir şeyleri taşıma becerileri için önemlidir (10). Denge becerileri, kaba motor yeteneklerin ayrılmaz bir parçasıdır ve günlük yaşam aktivitelerinde işlevsel kapasiteyi ve bağımsızlığı etkilemektedir (7). Bu nedenle genel motor becerileri geliştirmek için denge eğitimi rehabilitasyonun ana hedeflerinden biridir (7,8,9,10).

BF'li çocukların rehabilitasyonunda Xbox Kinect, Nintendo Wii, Sony eye-toy kamera ve Sony PlayStation kullanımı sanal gerçeklik uygulamalarından olup motor işlev, denge ve günlük yaşam etkinlikleri üzerine tedavi edici etkileri son yıllarda literatürde sıklıkla yer almaktadır (11,12).

Xbox Kinect sanal gerçeklik, bir çift kızılötesi derinlik sensörü ve standart bir RGB kamera içerir, bu kamera ile birlikte kişinin hareketlerini üç boyutlu algılayarak televizyon ekranında izleyebileceği görüntüler oluşturulmaktadır. Xbox Kinect sanal gerçeklik projeksiyonu vücut hareketleri ile sanal ortamla etkileşime girmektedir. Uygulama sırasında eldiven ya da uzaktan kumandaya gereksinim yoktur ve düşük maliyetli bir oyun konsoludur (12).

Çalışmalarda, Xbox Kinect oyunları ile yapılan denge egzersizlerinin BF'li çocuklarda denge, motor beceri, günlük yaşam etkinlikleri ve üst ekstremit motor işlevleri üzerinde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir (11,12).

Literatürde, Sanal Gerçeklik (SG) uygulamalarının BF'li hastalarda denge ve üst ekstremit üzerinde etkilerini inceleyen çalışma sayısının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın birincil amacı BF'li çocuklarda Xbox Kinect oyunlarının denge ve işlevsellik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir

Çalışmamızın hipotezleri;

H0: BF'li hastalarda, denge ve işlevselliği arttırmada XBox Kinect oyunları ile NGT yaklaşımları arasında fark yoktur.

H1: XBox Kinect oyunları, BF'li çocuklarda denge ve işlevsellik üzerinde Nörogelişimsel Tedavi (NGT)'ye göre daha etkilidir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. BEYİN FELCİ (SEREBRAL PALSİ) TANIMI

Erken çocukluk döneminde başlayıp, yaşam boyu devam eden nörogelişimsel bir durum olan Beyin Felci (BF) , ilk olarak 1861’de İngiliz ortopedist William Little tarafından rapor edilmiştir (13,15). 19.yy’ın ortalarından itibaren Sigmund Freud ve Sir William Osler, BF ile ilgili önemli perspektifler sunmuşlardır (13,14,15). 1964’te Bax, BF’yi gelişmekte olan beynin bir lezyonu ya da hasarı sonucu oluşan hareket ve duruş bozukluğu olarak tanımlamıştır (13). 1992’de Mutch, BF için beyinde yaşamın erken dönemlerinde oluşan hasara bağlı olarak gelişen kalıcı fakat ilerleyici olmayan bir grup motor bozukluk sendromu tanımını yapmıştır (13,15).

BF için en yaygın tanımlama ise 2007’de Uluslararası Serebral Palsi Tanımlama ve Sınıflandırma Çalışma Grubu tarafından “BF, gelişmekte olan fetüs ya da yeni doğan beyninde ilerleyici olmayan lezyon sonucu ortaya çıkan, aktivite kısıtlılığına neden olan, motor bozukluklara sıklıkla duysal, bilişsel, iletişim, algı ve davranış bozukluğu ve epilepsinin eşlik ettiği hareket ve postür bozukluğudur” biçiminde yapılmıştır (13,16,17).

2.2.EPIDEMİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

BF, yaygın ve önemli bir motor gelişim bozukluğudur ve görülme sıklığı her 1000 canlı doğumda 2-2,5 olarak bilinmektedir. Doğum öncesi bakımdaki gelişmelere karşın son 40 yılda BF’li çocuk sayısında çok az değişiklik olmuştur. Daha çok sayıda erken doğan bebek hayatta kalmaktadır ve BF’nin daha ağır biçimleri görülmektedir (18). Türkiye’de ise BF görülme sıklığı 1000 canlı doğumda 4,4 olarak belirlenmiştir. Türkiye’de yeni doğan sorunlarının fazla olmasına karşın çocukların yaklaşık yarısı ile ilgili etyolojik faktörlerin eksikliği bu yüksek oranın genetik hastalıklar gibi başka faktörlerden de kaynaklanabileceğini düşündürmektedir (19).

2.3.ETYOLOJİ

BF'nin etyolojisi tam olarak anlaşılabilmiş değildir ve BF'ye neden olan faktörlerin %50-60'ı doğum öncesi, %30-40'ı doğum sırası, %10-20'si doğum sonrası dönemde görülmektedir (20).

Doğum Öncesi Nedenler:

BF'nin bilinen önemli nedenleri arasında kortikal gelişimin malformasyonlarını da kapsayan doğuştan beyin malformasyonları yer almaktadır. BF'nin bilinen diğer antenatal nedenleri; beyin görüntüleme teknikleriyle belirlenen vasküler olaylar (örneğin, orta serebral arter tıkanması) ve gebeliğin birinci ve ikinci üç aylık döneminde geçirilen kızamık gibi maternal enfeksiyonlar olup metabolik bozukluklar, hamilelikte toksinlerin yutulması ve seyrek görülen genetik sendromlar da BF'nin seyrek görülen nedenleri arasında yer almaktadır (21, 22).

Doğum Sırası Nedenler:

Zor doğum, doğurma öncesi (ante partum) kanama ya da kordon sarkması (prolapsusu) gibi doğum sırasında ortaya çıkan sorunların neden olduğu hipoksi, BF'nin perinatal nedenlerindendir. Yeni doğan ensefalopatisi, yaşamın ilk günlerinde solunum başlatma ve sürdürme zorluğu, tonus ve reflekslerde azalma, bilinç bozukluğu ve sıklıkla nöbetlerle kendini gösteren, daha ağır formda BF'ye neden olan bir sendromdur. Şiddetli hipoglisemi, tedavi edilmemiş sarılık ve şiddetli yeni doğan enfeksiyonu gibi yeni doğan sorunları BF'ye neden olabilmektedir (21).

Doğum Sonrası Nedenler:

Enfeksiyon ve yaralanmalar gelişmiş ülkelerde en sık görülen doğum sonrası BF nedenlerindendir. Doğum sonrası beyin felcinin diğer nedenleri arasında hayatı tehdit eden olaylar, serebrovasküler olaylar ve doğuştan malformasyonları izleyerek yapılan cerrahi girişimler bulunmaktadır. Menenjit, sepsis ve sıtma gibi diğer durumlar, gelişmekte olan ülkelere BF'nin önemli nedenleridir (21).

Risk Faktörleri:

Risk faktörleri gebelik öncesi ve sırasında, doğum sırasında ve doğumdan hemen sonra bulunabilir.

- Erken doğum
- Eşlik eden doğuştan anomali
- Olası genetik nedenler

- Bakteriyel ve viral intrauterin enfeksiyon
- Anormal fetal inflamatuvar ya da trombofilik yanıt (perinatal inme)
- Fetal büyüme yetersizliği
- Çoğul gebelik
- Sıkı göbek kordonu
- Plasental patoloji (koriyoamniyonit, funisit, sepsis)
- Doğuştan metabolizma bozuklukları
- Düzensiz menstrüasyon döngüsü
- Gebelikler arası olağan dışı kısa ya da uzun aralık
- Pre-eklampsi
- Perinatal asfiksiye neden olabilecek durumlar (sefalopelvik orantısızlık, zor doğum, kordon prolapsus)
- Plasentanın erken ayrılması, acil sezaryen, anormal fetal pozisyon
- Yüksek ve düşük doğum ağırlığı
- Annenin ileri hamilelik yaşı (21, 22)

2.4.SINIFLANDIRMA

BF’de sınıflandırma etyoloji, lezyonun yeri, patoloji, tonus anomalisi, hareket bozukluk türü, motor bozukluk şiddeti ve motor olmayan bulgulara göre yapılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemi, Avrupa Serebral Palsi Kurulu (ASPK) tarafından tanımlanan tutulan ekstremiteye ve klinik türe göre yapılan sınıflandırmadır (23,24,25).

2.4.1.Klinik Bulgulara Göre Sınıflandırma

Anormal istirahat kas tonusu ve istemsiz hareket bozukluğu dikkate alınarak yapılan sınıflandırmaya göre klinik türler; spastik, diskinetik (distonik ya da koreatetoid), ataksik ve hipotonik tip’ tir (23,26,27).

2.4.1.1.Spastik Tip Beyin Felci

Beyindeki kortikospinal yollardaki hasar nedeniyle motor nöron hasarı olarak tanımlanan spastik BF, tüm BF olgularının yaklaşık %70- 80’nini oluşturur (28). Artmış kas tonusuyla özellikli spastik tip BF’de, hiperrefleksi, klonus, Babinski yanıtı, kalıcı ilkel

refleksler, anormal elektromiyografik yanıt ve pasif harekete artmış ekstremitte direnci görülmektedir (26,28,29).

Spastik BF, ekstremitte tutulumuna göre; diplejik, hemiplejik, quadriplejik, monoplejik ve triplejik olmak üzere 5 gruba ayrılmaktadır (26).

a.) Diplejik Beyin Felci

Alt ekstremitte tutulumunun üst ekstremitte tutulumundan daha fazla olduğu spastik dipleji, spastik BF'lerin büyük çoğunluğunu (%30-40) oluşturmaktadır (26,28,29). Düşük doğum ağırlığı ve erken doğanlıkla ilişkili olan spastik diplejik BF'lerin %80-90'ı bağımsız ya da yardımla yürüyebilir, motor bulgulara sıklıkla strabismus, öğrenme güçlüğü, dikkat dağınıklığı, iletişim sorunları ve bilişsel bozukluklar eşlik etmektedir (28,29).

Hafif olgularda, ayak bileğinde artmış tonusla birlikte ayak dorsi fleksiyonunda bozulma nedeniyle parmak ucu yürüyüş gözlemlenirken, şiddetli olgularda kalça, diz ve dirsek fleksiyonu görülmekte ve çocuk dik tutulduğunda, alt ekstremitte sertliği oldukça belirgin olup alt ekstremitelerin adduktör spazmı yürüyüş sırasında bacakların makaslanmasına neden olmaktadır (29).

b.) Hemiplejik Beyin Felci

İnme ve vasküler malformasyondan kaynaklanan hemiplejik BF, spastik BF'lerin %20-30'unu oluşturmaktadır. Saf spastik hemipleji görülebileceği gibi atetoid hemiplejiler de görülebilir ve tek yanlı spastisite, hareketlerde ve işlevsel yeteneklerde erken asimetri (ör. asimetrik sürünme), hafif - orta derecede bilişsel ve iletişim bozukluklarına karşın % 60'ının normal zeka düzeyi, 36 aylık olana değin yardımlı ya da yardımsız yürüyebilme ve giyinme sırasında güçlüklerle özelliğidir (26,28).

Hemiplejik BF'de üst ekstremitte alt ekstremiteden daha ciddi biçimde etkilenmiştir. Üst ekstremitte başparmak ile kavrama, el bileği ekstansiyonu ve önkol supinasyonu etkilenirken alt ekstremitte ayak bileği dorsi fleksiyonu ve eversiyonu daha çok etkilenmiştir. Fleksör tonusun artmış olduğu hemiplejik postürde dirsek ve el bileği fleksiyonu ve ayakta ekin pozisyonu görülmektedir. Palmar kavrama uzun yıllar devam edebilir. Etkilenen ekstremitelerde duyuşsal bozukluk (sterognozi, iki nokta ayrımı ve konum duyusu) sık görülmektedir (29).

c.) Kuadriplejik Beyin Felci

Şiddetli asfiksiyle ilişkili olan ve spastik BF'lerin %10-15'ini oluşturan kuadriplejik BF'de dört ekstremitte tutulumu ile üst ekstremitte tutulumu alt ekstremitelere göre daha şiddetlidir ve ekstremitte etkileniminin yanında gövde ve bulbar tutulum da görülebilmektedir. İstemli hareketler azdır ve ekstremitelerde vazomotor değişiklikler, çoğu çocukta yutma güçlüğü ve beslenme sırasında aspirasyon, yaygın olarak zeka geriliği, işitme sorunları, şiddetli görme bozukluğu görülmektedir ve %50'ye varan oranda yürüyüş oranda destekle olasıdır (26,28,29).

d.) Monoplejik ve Triplejik Beyin Felci

Monoplejik BF'de tek ekstremitte tutulumu triplejik BF'de üç ekstremitte tutulumu görülür, seyrek görülen BF türlerinden olup özürlülük oranı etkilenen ekstremiteye ve etkilenme şiddetine bağlıdır (28).

2.4.1.2.Diskinetik Tip Beyin Felci

BF türleri arasında % 10-15 oranında görülen diskinezi, bazal gangliyon ya da talamus tutulumuyla özelliğidir; Rijidite, kore, koreoatetoz, atetoid ve distonik hareketler görülebilmektedir. Bu tür BF, doğum asfiksisiyle ilişkilidir. ASPK'ye göre diskinetik BF istemsiz, kontrol edilemeyen, tekrarlayan, stereotip hareketlerdir ve distonik ve koreoatetoid olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır. Distoni, vücut pozisyonuna ve duygusal duruma göre değişebilir ve uykuda azalır. İlkel refleksler spastik BF'ye göre daha belirgin olup daha uzun süre devam eder. Klonus ve babinski bulgusu görülmez. Doğumda genelde hipotonik tablo görülür ve 3 yaşa değin klasik hareket paterni belirginleşir. Diskinetik BF'deki motor yetersizlik sıklıkla ciddidir, hipertoni spastik türlerin aksine sert tiptir (kurşun boru), kontraktürler spastik grupta yaygın iken ekstrapiramidal grupta seyrek olarak görülmektedir. Postüral kontrol ve koordinasyonunda yetersizlik, istemsiz gövde ve ekstremitte hareketleri, kasların ko-kontraksiyonunda yetersizlik, gövde ve ekstremitelerde stabilizasyon yetersizliği, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik gibi motor bozuklukların yanı sıra epilepsi ve öğrenme güçlüğü sıklıkla görülmektedir (29,30,31).

2.4.1.3. Ataksik Tip Beyin Felci

BF türlerinin % 5'inden daha azını oluşturan ataksik BF, serebellumdaki nöronların hasarı sonucu oluşur ve diğer BF türlerine göre daha az nörolojik komplikasyona sahiptir. İstemli hareketlerde bozukluk, denge kusurları, sıklıkla oral-motor sorunlar (yutma, bozulmuş konuşma paterni), tremor, kötü baş kontrolü, koordinasyon bozuklukları, yürüme bozukluğu ile özelliğidir. Erken bebeklik döneminde hipotoni ve kaba motor fonksiyonların gecikmesi ile kendini gösterir ve 6.aydan sonra denge bozukluğu ortaya çıkar. Bu tip BF, hem etyolojisi hem de klinik görünüm açısından belirgin bir heterojeniteyle özelliğidir (26,31).

2.4.1.4. Hipotonik Tip Beyin Felci

En seyrek görülen BF türü olan hipotonik BF, tonus eksikliği, istemli hareket yoksunluğu ile özelliğidir. BF'nin herhangi bir türünde başlangıçta görülebilir. Zayıf gerilme refleksinin yanı sıra artmış derin refleksler de elde edilebilir ancak istemsiz hareketler görülmez ve kas ve sinirin elektriksel reaksiyonları normaldir (26,29).

2.5. KLİNİK BULGULAR

BF, çocukların motor işlevleri ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyen, spastisite, kas kontraktürleri, koordinasyon bozukluğu, zayıflık, denge bozukluğu, seçici motor kontrol kaybı gibi nöromusküler ve kas-iskelet sistemi sorunlarını içeren nörolojik hasara neden olur (32,34).

Kas Tonusu:

Hareketin kontrolünde büyük önem taşıyan ve hem nörol hem de nöral olmayan unsurları kapsayan kas tonusu BF'li çocukta bozulmuştur (33). BF'de görülen en yaygın bulgulardan biri olan hipertonusun bir formu olan spastisite, pasif kas gerilmesine karşı hıza bağımlı artmış bir direnç olarak değerlendirilir ve belirgin sarkomer yitimi, kasta artmış sertlik ve kas içindeki bağ dokusunda meydana getirdiği değişiklikler nedeni ile kontraktürler oluşturabilir (32,34).

Kas Zayıflığı:

Yakın zamana değin bozulmuş kas tonusuna ikincil sorun olarak düşünülen kas zayıflığı, BF'li çocuklar için günlük yaşam aktivitelerini etkileyen önemli bir bulgu olup,

özellikle çocuk büyüdükçe belirginleşen hipertonustaki artışın başlıca nedeni olabilmektedir (33).

Seçici Hareket Kaybı:

Sağlıklı çocuklarda bulunan hareket paternlerinin çeşitliliği, BF'li çocuklarda sınırlı hareket seçenekleriyle gelişir. Örneğin, zemin üzerinde hareket sırasında, yerçekimine karşı postüral reaksiyonlardaki yetersizlikten dolayı yerçekimi karşı konumu korumada güçlük, enerji harcamasında artış ve instabilite nedeniyle güçlük yaşarlar. Nöral lezyon, bazı vücut parçalarının seçici hareketlerini engelleyen kas etkinliğiyle sonuçlanır. Örneğin, hemiplejik bir çocuğun iki tarafını da kullanmasını gerektiren aktiviteler, etkilenmeyen yanın aşırı kullanımına ve etkilenen yandaki kas sertliğinin artmasına ve hareketliliğin azalmasına neden olur (33).

Agonist ve Antagonist Kasların Ko-kontraksiyonu:

BF'de kaslardaki ko-kontraksiyon dengesizliği, koordinasyon, denge ve postüral kontrol bozukluğuna, kas zayıflığına, kontraktür ve deformiteye neden olmaktadır. Ko-kontraksiyon, normal hareket paternleri sırasında gerçekleşir ve hareketin kalitesinin azalmasına neden olur (35,36).

Postüral Kontrol:

Postüral kontrol, uzayda vücut konumunun stabilizasyon ve oryantasyon amacıyla kontrol edebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. BF'li çocukların karşılaştıkları en önemli sorunlardan biri, postüral kontrolün bozukluğudur. Uzanma gibi üst ekstremité hareketleri, dengeyi koruma, yürüme, kaba motor becerileri gerçekleştirme, konuşma ve yutma gibi günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek için gerekli olan postüral kontrolün sağlanması sıklıkla BF'li çocuklar için çok zordur (37,38,39).

Postüral kontrol, yer çekimi merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğidir. Postüral kontrolün sağlanmasında, nöromusküler bağlantılar, duyu stratejiler, kas-iskelet sistemi, adaptif mekanizmalar (postüral düzenlemeler gibi) ve duyu sistemleri gibi birçok sistem rol oynamaktadır (37,40).

Kas-İskelet Sistemi Sorunları:

BF'li çocuklarda eklem ve kemik deformiteleri, kas kontraktürleri, kalça çıkığı, skolyoz, ağrı gibi kas-iskelet sistemi sorunları sıklıkla görülmektedir (41,42) Kas lifi tiplerinin dağılımının spastik BF'li hastalarda değişebileceği bilinmektedir. Yavaş kasılan, yorgunluğa dirençli Tip 1 kas lifleri baskın hale gelerek, hızlı postüral ayarlama ve güçlü hareketler için gerekli olan dinamik ya da hızlı fazik aktivitelerde yetersizliğe neden olmaktadır (43).

2.6.EŞLİK EDEN SORUNLAR:

BF, erken çocukluk döneminden başlayarak erişkinliğe değin devam eden nörogelişimsel bir durumdur. BF, temelde bir hareket ve duruş bozukluğu olmasına rağmen, genellikle, algı ve biliş gibi gelişmekte olan diğer işlevleri içerir. BF'nin motor bozukluklarına görme sorunları, işitme sorunları, üriner sorunlar, ağrı, uyku bozuklukları, diş sorunları, solunum sorunları, oral motor sorunlar, sindirim sorunları, konuşma sorunları, epileptik nöbetler ve bilişsel bozukluklar sıklıkla eşlik eder (43,44,45).

2.7.DENGE

2.7.1.Dengenin Tanımı

Vücudun yerçekim merkezini destek yüzeyi sınırları içinde tutma yeteneği olarak tanımlanan denge, hareketlilik ve düşmeyi önleme gibi günlük hayatın birçok işlevsel etkinliği için gereklidir (46).

Postüral kontrol, uzayda vücudun konumunu stabilize ve yönlendirme amacıyla kontrol edebilme yeteneği olarak tanımlanır. Denge, yerçekiminin ana vektör olduğu destek tabanında kitlenin merkezini korumak ve/veya yeniden kazanmaktır. Oturma ya da sabit bir yüzeyde ayakta durma gibi vücudun hareketsiz olduğu anlardaki stabilizasyonu koruyabilme yeteneği *statik denge*, hareketli bir yüzeyde ayakta duruşu sürdürme ve yürüme gibi aktiviteler sırasında postüral stabiliteyi sağlama *dinamik denge* olarak tanımlanmaktadır. Postüral oryantasyon ise, uzanma, yazma gibi bir görev, vücut bölümleri ve çevre arasındaki en iyi işlevsel ilişkiyi elde etme ve sürdürme yeteneğidir (37).

Denge sisteminin işlevsel hedefleri şunları içerir; 1) oturma ya da ayakta durma gibi belirli bir postüral durumu koruyabilme; 2) istemli hareketin kolaylaştırılması; 3) itme, çekme gibi dengenin bozulduğu durumlarda dengeyi yeniden sağlayabilme (47).

Denge, duyuşal, motor ve biyomekanik bileşenlerin koordineli etkinlikleri içeren karmaşık bir süreçtir. Vücudun konumu yerçekimi ve çevreye göre görsel, vestibüler ve somato duyuşal girdileri birleştirerek algılanır. Denge, ayak bileği, uyluk ve alt gövde kaslarının koordineli etkinlikleri tarafından kontrol edilen ayak bileği, diz ve kalça eklemlerinin hareketlerini içerir. Ayakta duruşta dengede durabilmek, vücudun yerçekim merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme ile sağlanır (48,49).

2.7.2.Dengenin Mekanizması

Denge, vestibüler, görsel, işitsel, proprioseptif ve daha üst düzey premotor sistemler de olmak üzere birçok vücut sisteminin karmaşık bütünleşmesiyle sağlanmakta ve normal durumlarda, dengenin korunması bilinçaltı refleks reaksiyonlarından kaynaklanmaktadır (47,50).

Duyuşal sistemlerden gelen bilgiler, merkezi sinir sistemlerinde işlenmekte, motor sistem merkezlerini harekete geçirerek, vücudun salınımını kontrol etmekte ve sınırlamaktadır. Proprioseptif reseptörler, ayak basıncının yere olan kuvvetini ve kas gerilimini algılayarak kasların hareketliliğini kontrol etmektedir. Proprioseptif reseptörler vücudun uzaydaki konumu, gerçekleştirilen hareketin hızı ve yönü ile ilgili bilgiyi üst merkezlere iletmektedir. Vestibüler sistem, başın dış kuvvetler sonucu doğrusal ve açısız ivmelenmesi ile ilgili bilgiyi vücuda gönderir. Bu bilgiler, merkezi sinir sisteminde yorumlanır, uygun bir yanıt oluşturularak duruşu korumak için uygun baş, göz, gövde ve ekstremiteler hareketlerini gerçekleştirmek üzere postüral kas sinerjileri etkinleştirilmektedir (49,50).

2.7.2.1.Somatosensöriyel Sistem

Normal postürü devam ettirmek ve günlük yaşam aktivitelerinin çoğunu güvenli yerine getirmek öncelikle proprioseptif ve kutanöz girdilerle ilişkilidir. Somatosensöriyel sistemde, periferik duyu reseptörlerinden, proprioseptif eklem reseptörlerinden vücudun pozisyonu ve hareketleri ile ilgili gelen (afferent) girdiler işlenerek çeşitli düzeylerde birleştirilir ve uygun efferent yanıtın oluşturulması için bilgi sağlanır (41,51).

Somatosensöriyel girdiler, vücut bölümlerinin birbirine ve destek yüzeyine göre yönelimi hakkında bilgi sağlamaktadırlar. Ayaklar ile destek yüzeyi arasındaki temas

kuvvetleri ve hareketlerinden sağlanan somatosensöriyel girdiler, olağan destek yüzeyi koşulları altında dengeye hakim duyu girdisidir. Somatosensöriyel sistem, işlevsel eklem stabilitesinin korunmasıyla ilgili tüm afferent, efferent ve merkezi bütünleşme bileşenlerini içerir (48,52).

2.7.2.2.Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, postüral kontrolü sağlamak amacıyla baş hareketlerini algılamaktan ve hareket sırasında retinanın üzerindeki görüntülerin stabilitesinden sorumludur. İç kulaktaki vestibular reseptörler, baş hareketini üç boyutlu algılar ve bu bilgi daha sonra vestibüler sistemin aracılık ettiği refleksleri ve algıları kontrol etmek için merkezi vestibüler yollar tarafından kullanılır (48).

Merkezi vestibüler sistemin göz ve vücut hareketi bilgisi genellikle, üç basit refleks terimiyle açıklanmaktadır; vestibülo-oküler refleks, vestibülo-kolik refleks ve vestibülo-spinal refleks (53).

Vestibülo-Oküler Refleks (VOR):

Baş ve vücut hareketleri sırasında, bakışın sabitlenmesi ve net bir görüşün sağlanmasından sorumludur. VOR, baş hareketi sırasında bütün labirent reseptörlerin uyarılması ile ortaya çıkan karşılayıcı göz hareketleridir. Düz bakış sırasında bakışı sabitlemeyi amaçlar ve gözler retinadaki görüntüyü sabitleyebilmek için başın aksi yönünde ve aynı hızla hareket eder (48,53).

Vestibülo-Kolik Refleks (VKR):

VKR, başın stabilize edilmesi için boyun kaslarının hareketini etkinleştirmektedir. Ortaya çıkan refleks baş hareketi, otolitik ya da semisirküler kanal organlarınca algılanan hareketi dengelemektedir (48,53).

Vestibülo-Spinal Refleks (VSR):

VSR'nin amacı, postürü koruyarak yerçekim merkezini destek yüzeyi içerisinde tutarak vücudu dengelemektir. VSR aslında zamanlamaya göre (statik ya da dinamik ya da tonik) ve duysal girdiyle (kanal ya da otolit) adlandırılan birkaç refleks grubundan oluşmaktadır. Bir VSR örneği, labirentin refleks oluşturmada olayların sırasıdır. Baş bir yana eğildiğinde otolit ve kanallar uyarılır vestibüler sinir ve nükleuslar etkinleşir, uyarılar lateral ve medial vestibulospinal yollar aracılığıyla omuriliğe iletilir. Başın eğildiği yandaki ekstansör aktivite, karşı yandaysa fleksör aktivite uyarılır (48,53).

2.7.2.3.Görsel Sistem

Baş ve gözün oryantasyonu ve hareketi ile ilgili bilgi sağlayan görsel sistemin postüral kontrolde önemi büyüktür. Vücudun hafif doğrusal ya da dönme biçimindeki hareketi, retinadaki görüntüyü ani olarak kaydırır ve bu bilgi denge merkezlerine aktarılır (48,52).

2.BEYİN FELÇLİ ÇOCUKTA DENGE

Denge kontrolü, kişinin ağırlık merkezini, adım genişliği ve adım uzunluğu olarak tanımlanan destek yüzeyi içerisinde tutabilme becerisidir (54). Denge kontrolü görsel, vestibüler ve proprioseptif girdilere, aynı zamanda merkezi düzeyde oluşan sensorimotor bütünleştirme işlemine dayanır. Çocukluk çağında merkezi sinir sistemi (MSS), etkin bir nöral plastisite sergilemekte ve postüral dengenin kontrolünden sorumlu olan duyuusal sistemlerin nöral gelişimi 15-16 yaşlarına değin tamamlanmaktadır (55).

BF'li çocuklar gelişmekte olan beyindeki merkezi sinir sisteminin hasar görmesi nedeniyle sınırlı postüral kontrol göstermektedir. Denge kaba motor yeteneklerin ayrılmaz bir parçasıdır ve kötü denge kontrolü, statik ve dinamik konumlarda, iyi işlevsel dengenin gerekli olduğu ayakta durma ya da yürümek gibi günlük yaşamdaki işlevsel etkinliklerde büyük bir kısıtlamaya neden olmaktadır (56,57).

Benzer şekilde, baş kontrolü, postüral kontrol ve denge için önemlidir. Normal gelişim süreçlerinde, ekstansör omurganın gelişimi kafadan ayağa doğru ilerledikçe, üst gövdenin yer çekimi karşıtı kasları daha güçlenir. Bebeklerin başlarını sırtüstü pozisyonda kaldırma işlemleri gövde stabilitesi gerektirir ve BF'li çocuklar, zayıf gövde kasları nedeniyle bu hareketleri yeterince tamamlayamazlar. Boyun yanıtının kazanılmasının gecikmesi, kas gücünün gelişimini etkiler ve başı destekleyen boyun kaslarının etkinliğini ve başın stabilitesini sınırlar ve baş kontrolünü bozar. Bu durum, çocuğun ağırlık merkezini koruma yeteneğini azaltarak ve denge reaksiyonlarını etkileyerek sonuçta önemli denge bozukluğuna neden olmaktadır (58).

Denge kontrolünün altta yatan iki bileşeni spastisitenin varlığı ile gözlemlenir: kas aktivasyon paternlerini etkileyen sinirsel mekanizma değişiklikleri ve iskelet hizalamasını etkileyen mekanik değişiklikler açık bir biçimde diz fleksiyonu, ayak bileği ve parmak plantar fleksiyonu ile parmak ucu duruşuna neden olmaktadır. (54).

BF'li çocuklar, statik dik duruş konumunda duyuşal çevredeki değışimlerde, ayakta duruşta hızlı ağırlık aktarmanın gerektiğı durumlarda ya da yürüyüşü başlatmada sorun yaşamaktadırlar (59).BF'li çocukta, spastik kasın kasılma bozukluğu agonist, antagonist kasların ko-aktivasyonu, seçici motor kontrol kaybına neden olarak denge bozukluğuna yol açar. Normal gelişmekte olan çocukların, ayakta duruşta beklenmedik bir şekilde hareket ettirildiklerinde dengeyi kontrol etmek için ayak bileğı stratejileri kullandıkları saptanmıştır. Ayak bileğı stratejisi, distalden proksimale kas kasılmalarının organizasyonuyla özelliğlidir. Örneğın, geriye doğru platform hareketine tepki olarak çocuğın ileri sallanması ve ilk önce destek yüzeyine yakın posterior ayak bileğı kasları, bunu takiben uyluk ve gövde kasları etkinleştirilerek denge sağlanmaktadır. BF'li çocukta ise bu mekanizma bozulmuştur. Spastisitesi olan çocuklarda kas kasılmalarında gecikmeler ve agonist-antagonist ve sinerjistik kasların ko-aktivasyonunda artış görölmektedir. Zayıf dorsi fleksör ve spastik plantar fleksör kaslar vücut salınımının yönetimi için ayak bileğı kontrolünün etkinliğini azaltmaktadır (54).

2.9.DENGE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Denge bozuklukları, düşmeye bağı yaralanma gibi fiziksel işlev bozukluğuna ve sosyal yalıtıma ve aktivite kısıtlamasına neden olabilen sosyal işlev bozukluğuna neden olabilir. Düşmeler ve düşme korkusundan kaynaklanan hareketsizlik önemli travma, hareketsizlik ve depresyonla ilişkilidir. Denge bozuklukları, yaşam kalitesinin belirgin biçimde azalmasına neden olduğundan bireysel ve toplumun genelinde etkisi çok büyüktür. Bu nedenle, klinik uygulamada hem tanı hem de tedavi açısından dengenin kapsamlı değeriendirilmesi önemlidir (49).

Düşme riskini ve tedavinin etkinliğini belirlemek için yapılan klinik denge değeriendirmelerinin amaçları; denge sorununun olup olmadığını ve denge sorununun altında yatan nedeni belirlemektir (49).

Klinik denge değeriendirmesi üç ana yaklaşıma ayrılabilir: işlevsel değeriendirme, sistem/fizyolojik değeriendirme ve objektif değeriendirme (49).

2.9.1. İşlevsel Değeriendirme

İşlevsel denge testleri, denge durumunu ve tedavi ile elde edilen değışiklikleri belirlemek için kullanılmaktadır. İşlevsel denge testleri genellikle bir takım motor görevlerde performansı üç ile beş puan ölçeğinde değeriendirir ya da belirli bir duruşta kişinin ne değin

süre dengede kalabileceğini belirlemek için süreyi kullanır. BF'li çocuklardaki işlevsel denge Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Tandem Duruş Testi (TDT), Otur-Kalk Testi (OKT), Tek Ayak Üstünde Durma Testi (TAÜDT) gibi test ve ölçeklerle değerlendirilmektedir (49).

2.9.2. Sistem Değerlendirmeleri

Bir denge sorunun varlığını belirlemek için klinik denge değerlendirmesine yönelik işlevsel bir yaklaşım kullanılırken, değerlendirmenin amacı denge bozukluğunun etkili bir şekilde tedavi edilmesi için altta yatan nedenleri belirlemek olduğunda bir sistem yaklaşımı yararlıdır (49).

Denge probleminin altında yatan nedenleri karakterize etmek için bir sistem yaklaşımı kullanılmaktadır: 1) Denge Değerlendirme Sistemleri Testi 2) Fizyolojik Denge Profili. Denge değerlendirme sistemleri etkilenen denge sistemlerini ayırt etmeye odaklanırken Fizyolojik Denge Profili, denge bozukluğunun altında yatan fizyolojik mekanizmaları belirlemeye odaklanır (49).

Denge Değerlendirme Sistemleri Testi, 6 farklı denge kontrol sistemini inceler ve 36 maddeden oluşur: Biyomekanik Kısıtlılıklar, Stabilite Sınırları, Postüral Ayarlamalar, Postüral Yanıtlar, Duyusal Oryantasyon, Yürüyüş Stabilitesi (60).

Fizyolojik Profil Yaklaşımı, düşme riskine yol açan fizyolojik bozuklukları inceler. Görüş, ayaklarda kutanöz duyusu, bacak kas kuvveti, reaksiyon süresi ve duruşta postüral salınımı içeren testleri içerir (61).

2.9.3. Objektif Değerlendirmeler

2.9.3.1. Postürografer

Son yıllarda duruş sırasındaki postüral salınımın nicel olarak değerlendirilmesi amacıyla postürografer sıklıkla kullanılmaktadır (49).

Statik Postürografi, kişi ayakta dururken postüral sallanmayı ölçer. Postürografer, dengenin objektif değerlendirmesinin yanı sıra tedavi etkinliği ve düşme riskinin değerlendirilmesinde de kullanılmaktadırlar. Statik postürografi ile değerlendirmeler, destek yüzeyi, görsel

geribildirim ve proprioseptif geribildirim azaltılarak ya da kişiye dengede dururken ikinci bir uygulama yaptırılarak da uygulanabilir (49).

Dinamik Postürografi, statik postürografinin aksine dışarıdan dengeyi bozacak girişimler, yüzey alanı değişiklikleri ya da görsel alan değişikliklerini içermektedir. Görsel ekranın hareket ettirilmesi, vestibüler uyarılma, tendon titreşimi gibi bir ya da daha çok duyu girdisi değiştirilerek çeşitlendirilebilmektedir (49, 62).

2.9.3.2. Giyilebilir Hareket Sensörleri

Son yıllarda denge değerlendirilmesinde, robotik, havacılık ve biyomedikal ölçümler için geliştirilmiş giyilebilir hareket sensörleri kullanılmaya başlanmıştır. Kablosuz veri aktarımı olan bu sensörler, maliyet, boyut ve sınırlı bilgisayarlı test yerlerinin önemli dezavantajlarının üstesinden gelmenin yanı sıra, görev performansı sırasında postüral hareket ve hareketlerin objektif ölçümünü yapma potansiyeline sahiptir. Giyilebilir hareket sensörleri, insanlar klinik denge görevlerini yerine getirirken ya da günlük etkinliklerini gerçekleştirirken bacak, kol ve gövde hareketlerini ölçebilen doğrusal ivme ölçer ve/veya açısal hız sensörlerinden oluşmaktadır. Örneğin, kalça kemerindeki ivme ölçerleri kullanarak yürüme analizi yapılabilmektedir (49).

2.10. BEYİN FELCİNDE TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

BF'li çocuklarda fizyoterapinin amacı, işlevselliği arttırmak, motor becerileri geliştirmek ve bilişsel gelişimi, sosyal etkileşimi arttırarak en üst düzeyde bağımsızlığı sağlamaktır. Engelliliğe neden olan sorunlar ilerleyici olma eğiliminde olduğundan uygun erken girişim, BF'li çocuklar için olası en iyi sonucu sağlamak için ön koşuldur. Tedavide kullanılan yaklaşımlardan ilki davranış, iletişim, epilepsi, beslenme sorunları gibi klinik ve gelişimsel durumlara odaklanırken, ikinci yaklaşım, kas tonusu, motor kontrol ve postür özelliklerine odaklanır. Çocuklarda en uygun tedavi, yalnızca tek bir semptomun iyileştirilmesi değil, çocuğun genel işlevselliğinin arttırılmasına odaklanan çok disiplinli bir takım yaklaşımını gerektirmektedir (63,64,65, 66, 67).

2.10.1. Tıbbi Tedaviler

Üst motor nöron sendromu sıklıkla motor işlev bozukluğuna spastisite ve kontraktürlere yol açmaktadır. Spastisite inhibisyonunda kullanılan *Botulinum toksin (Botox)*, Clostridium

botulinum bakterisinden türetilen botulinum toksini tip A'nın bir formülasyonudur. Bu bakteri asetilkolin salınımını bloke eden ve kasları gevşeten bir protein üretmektedir (15,63).

Intratekal baklofen pompası (IBP), spastisite tedavisi için en sık kullanılan bir GABA reseptör agonistidir. Baklofeni karın içerisine implante edilmiş bir cihaza bağlı bir kateter vasıtasıyla doğrudan omurilik kanalına vererek spastisiteyi kontrol etmek için kullanılan cerrahi bir işlemdir. Baklofen, spinal dorsal boynuzda eksitator nörotransmitterleri bloke ederek spastisiteyi inhibe etmektedir. IBP tedavisinin, ağızdan alınan ilaç ve botulinum toksin tedavisine yanıt vermeyen spastisiteyi önemli ölçüde azalttığı bilinmektedir. Tedavinin komplikasyonları arasında uyuşukluk, hipotoni, baş ağrısı, bulantı, kusma, enfeksiyonlar bulunmaktadır (63,66,68,69).

Selektif dorsal rizotomi, L1'den S2'ye omurilik segmentlerinin dorsal köklerinin seçilip kesilerek spastisiteyi en aza indirgeyen ya da ortadan kaldırmaya yönelik bir işlemdir. Yapılan çalışmalarda, selektif dorsal rizotomiyle kaba motor işlevlerde ilerleme olduğu görülmüştür. Postoperatif olarak, proprioseptif yitim, mesane ya da bağırsak işlev bozukluğu, uzun süren belirgin hipotoni, sürekli bel ağrısı ya da spinal deformiteler ortaya çıkabilmektedir (63,70).

Ortopedik cerrahi, vertikalizasyon, ayakta durma, yürüme ve kendi kendine bakımı sağlamak için başvurulmuş tedavi yöntemlerinden biridir. Skolyoz, eklem kontraktürleri, kemik deformiteleri ortopedik cerrahi kullanım alanlarıdır. Kas ve tendonların uzatılması, kalça çıkığı, skolyoz cerrahisi BF'de sık kullanılan cerrahi yöntemlerdendir (63,69).

2.10.2.Terapötik Yaklaşımlar

BF'li çocuklarda fizyoterapinin amaçları arasında, motor gelişimi kolaylaştırmak ve motor becerileri, kendine bakım, oyun ve boş zaman etkinliklerinde bağımsızlığı arttırmak yer almaktadır. Yıllar içinde özel tedavi yöntemleri açısından değişik birçok tedavi sistemi geliştirilmiştir. Nörogelişimsel tedavi [NDT], duyu bütünleme tedavisi, Vojta yöntemi, hareketin kalitesinin normale döndürülmesine ya da işlevsel etkinliklere odaklanmaktadır (71).

Nörogelişimsel Tedavi (Bobath Konsepti), BF'li çocuklarda en çok kullanılan tedavi yaklaşımlarından biri olan Bobath terapisi, çocuğun var olan işlevsel performansının gözlem ve analiz edilmesine ve tedavi amaçlarının belirlenmesine odaklanır. Tedavinin amacı, kas tonusunu düzenlemek ve postüral uyumun özel tutuş teknikleriyle iyileştirilmesi ve daha

sonra çocuğun etkin katılımını sağlayarak işlevsel becerilerin geliştirilmesidir. Bobath yaklaşımı, ikincil deformite oluşma riskini belirlemeye ve bu deformitelerin nasıl engellenebileceği üzerine yoğunlaşmaktadır (72).

Doktor Vaclav Vojta tarafından geliştirilen *Vojta Yönteminde* temel ilke, göğüs bölgesine nokta uyarımı uygulanırken kasların izometrik kontraksiyonu ile kas, eklem, bağlar ve tendonların uyarılmasını sağlayarak postürün korunmasıdır. Buna ek olarak, Vojta refleks hareketinin, eksteroreseptörler ve interreseptörler ile ilişkili olduğu ve merkezi sinir sistemine giden afferent bir uyarı kaynağına dönüştüğü bilinmektedir. Vojta yöntemi, refleks hareket, gövde kasları ve omurganın derin kaslarını uyararak ve gövde stabilitesini düzenleyerek postüral kontrol yeteneğini arttırmaktadır (73).

Duyu Bütünleme Tedavisi, farklı duysal girdilerin organizasyonundan ve bütünleşmesinden kaynaklanan motor kontrolün önemli bir bileşeni olan duysal işleme ve hareket planlamasını vurgular. Ayres (1972) tarafından geliştirilen bu yaklaşım, gelişimsel koordinasyon bozukluğu gibi hareket sorunları olan çocuklarda zayıf görsel-uzaysal organizasyonu ana sorun olarak vurgulamaktadır. BF'li çocuklarda duysal bütünleştirici yetenekler, nörolojik işlev bozukluğunun bir sonucu olarak ya da bebeklerin ve çocukların duysal deneyimlerini azaltan zayıf motor kontrol nedeniyle bozulmaktadır. Duyusal bütünleme kuramı, olağan uyarlanabilir davranışsal tepki geliştirmek ve uygulamak için çocuğun duysal bilgiyi uygun biçimde alması, yorumlaması ve düzenlemesi gerektiği hipotezine dayanır. Bu yöntem, vestibüler, kinestetik ve dokunma duyularının, kum ve su gibi değişik dokuların üzerinde yatan salıncaklar ve toplar ve çeşitli malzemeler aracılığıyla uyarılmasını içermektedir (74,75).

2.10.3.Sanal Gerçeklik

Son yıllarda BF'li çocukların tedavisinde sanal gerçeklik rehabilitasyonu yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (76,77). Sanal gerçeklik, kullanıcılara "gerçek dünyadaki nesneler ve olaylara benzeyen ve hissettiren ortamlara katılmak için olanaklar sunmak için bilgisayar donanımı ve yazılımıyla oluşturulan etkileşimli simülasyonların (benzetimlerin) kullanılması" olarak tanımlanmaktadır (78). Sanal gerçeklik, gerçek zamanlı olarak ortaya çıkan, kullanıcılara gerçek dünya nesnelere ve olaylara benzeyen ortamlarda bulunma olanaklarını sunmak için bilgisayar donanımı ve yazılımı ile oluşturulan sürükleyici, etkileşimli, 3 boyutlu bir deneyim sağlamaktadır (78, 79). Etkileşimli arayüz, basit bir kumanda kolu (örneğin Wii

Remote) ya da karmaşık bir hareket kamerası (örn. Kinect sensörü) olabilir ve ekran donanımı, standart bilgisayar, televizyon ekranları ve vücut montaj görüntülerini içermektedir (76).

Kullanıcılar, ekrandaki görüntülerle etkileşim kurar, sanal nesneleri hareket ettirir ve sanal alanda öznel bir duygu hissi oluşturarak, benzetilmiş ortamda amaca yönelik ve gerçek dünyada güvenli bir biçimde ya da tümüyle yürütülemeyecek eylemler gerçekleştirir (78, 79).

Sanal gerçeklik, hastalara vücutlarının uzaydaki konumu hakkında geribildirim ve gerçek zamanlı olarak sanal bileşenlerle etkileşime girmelerini sağlar ve uyarılara yanıt olarak motor kontrol stratejilerinin öğrenilmesini teşvik etmektedir. Motivasyon ve sanal çevreyle olan ilişki, sanal gerçekliği, diğer yaygın olarak kullanılan tedavilerde başka biçimde uygulanamaz olan duyuusal motor deneyimler sunan önemli bir rehabilitasyon aracı kılmaktadır (80).

BF'li çocukların tedavisinde kullanılan oyun sistemlerinin, kolayca ulaşılabilir ve nispeten ucuz olması, taşınabilir olması ve evde kullanılabilir olması gibi üstünlükleri vardır (77).

Yapılan çalışmalarda sanal gerçeklik uygulamalarının BF'li çocuklarda aktif katılım, motivasyon ve aktif tekrar ile ilişkili olan nöroplastisiteyi ve motor öğrenmeyi arttırdığı, BF'li çocukların psikolojik durum, postüral kontrol, denge, kaba motor işlevler ve üst ekstremité işlevleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (12, 77,81,82,83,84).

BF'li çocukların rehabilitasyonunda Nintendo Wii, Sony Playstation gibi sanal gerçeklik uygulamalarının motor işlev, denge ve günlük yaşam etkinlikleri üzerine tedavi edici etkileri son yıllarda literatürde sıklıkla yer almaktadır (84,85). Bu kapsamda yer alan tedavi yaklaşımlarından birisi de Microsoft Xbox Kinect oyunlarıdır.

XBOX Kinect, bir çift kızılötesi derinlik sensörü ve standart bir RGB kamera içerir, bu kamera ile birlikte kişinin hareketlerini üç boyutlu algılayarak televizyon ekranında izleyebileceği görüntüler oluşturulmaktadır. Bu projeksiyon vücut hareketleriyle sanal ortamla etkileşime girme olanaklı olup uygulama sırasında eldiven ya da uzaktan kumandaya gereksinim yoktur ve düşük maliyetli bir oyun konsoludur (79,86).

Yapılan alışmalarda XBOX Kinect ile yapılan denge egzersizlerinin BF'li çocuklarda denge, motor beceri, günlük yaşam etkinlikleri ve st ekstremit motor işlevleri üzerinde olumlu etkileri görülmüştür (75,79,80,87,88,89).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Çalışma, randomize kontrollü olarak tasarlandı.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

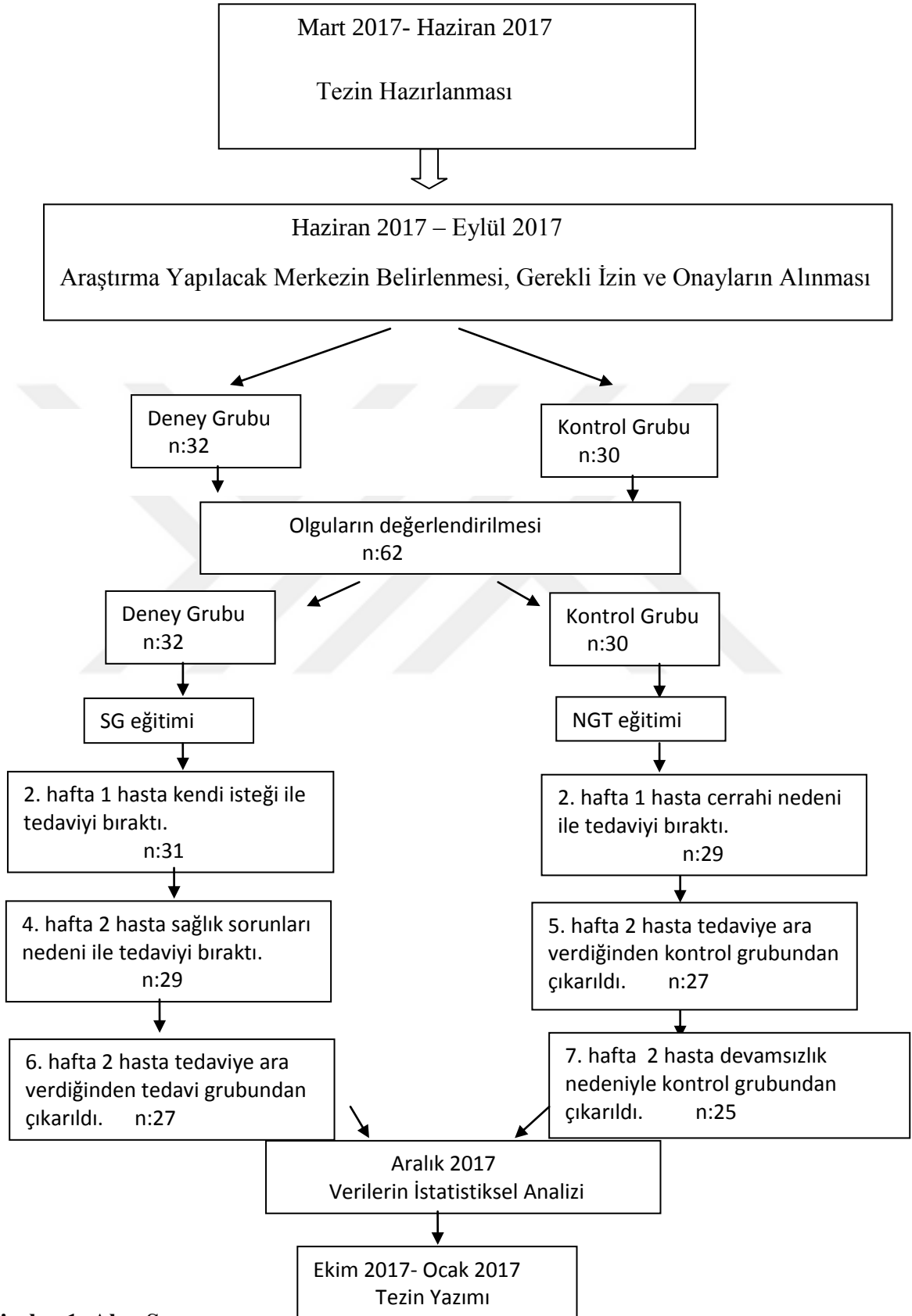
Çalışma Mart 2017’de literatür taramasıyla başlamış olup; Ekim 2017–Ocak 2018 tarihleri arasında Kütahya Özel Su Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi’nde veri toplanmış ve Ocak 2018’de tez savunmasıyla sonlanmıştır.

3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme/çalışma grupları

Çalışma, 5-12 yaş aralığında bulunan BF tanısı almış, Kütahya Özel Su Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi’ne başvuran hastalar üzerinde tasarlandı. Yapılan benzer bir çalışmada BF’li çocuklara sanal gerçeklik tedavisi verilmiş ve tedavi sonrasında (otur-kalk testinin) iki grup arasındaki değişim farkının etki büyüklüğü 0,70 olarak hesaplanmıştır (34). Buna göre örneklem büyüklüğü, G*Power (ver. 3.1) yazılımı kullanılarak iki grup arasındaki farkın belirlenmesi için 0,70 etki büyüklüğü, 0,05 alfa hata olasılığı ve 0,80 güç için her bir gruba en az 34 katılımcı olmak üzere en az 68 katılımcı olarak belirlendi.

Çalışmaya alınan 62 hasta basit randomizasyon yöntemiyle 2 gruba ayrıldı. Grup 1= SG; n=32 hasta, Grup 2= NGT grubu ; n=30 hasta olarak belirlendi. SG grubunda çalışmaya başladıktan 2 hafta sonra 1 hasta kendi isteğiyle, 4 hafta sonra 2 hasta gribal enfeksiyon nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. 6 hafta sonra ise 2 hasta tedaviye ara verdiği için çalışma dışı bırakıldı.

NGT grubunda ise, 2 hafta sonra 1 hasta cerrahi nedeniyle, 5 hafta sonra 2 hasta tedaviye ara verdiği için ve 7 hafta sonra sağlık sorunları nedeniyle devamsızlık yaptığından dolayı 2 hasta çalışma dışı bırakıldı. SG grubunda (n=27) hasta, NGT grubunda (n=25) hasta toplam 52 hasta çalışmayı tamamladı (Çizelge 1.).



Çizelge 1. Akış Şeması

Çalışmaya katılan hastalara ve ebeveynlerine çalışmanın amacı, süresi ve uygulanacak değerlendirme ve tedavi yöntemleriyle ilgili ayrıntılı bilgi verilip, her hastanın kendisinden ve ailesinden araştırmayla ilgili yazılı onaylar alındı (Ek 1).

Bu çalışma için Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul'a başvurulmuş olup gerekli etik kurul izni alındı (Ek 12).

Dahil edilme ölçütleri

- Beyin felci tanısı almak
- 5- 12 yaş aralığında olmak
- Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemine göre evre 1-3 aralığında olmak
- Modifiye Ashworth skalasına göre üst ekstremitte spastisitesi < 3 olmak
- Basit komutları anlayabilme ve yerine getirebilme yeteneği olmak

Dışlama ölçütleri

- Görsel ya da işitsel bozukluk varlığı
- Mental retardasyon varlığı
- Son 6 ay içerisinde cerrahi girişim ya da botoks uygulaması yapılmış olmak
- Üst ekstremitelerde harekete engel olacak düzeyde yetersizlik varlığı
- Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemine göre düzey 4 ve 5'te olmak

Gerektiğinde araştırmanın sonlandırılma ölçütleri

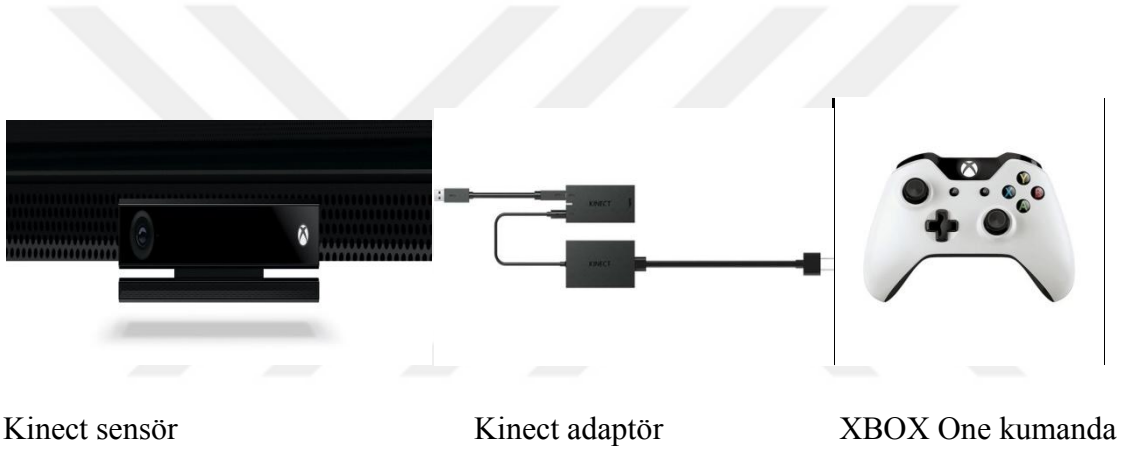
Hastanın kendi isteğiyle çalışmadan ayrılmak istemesi, tedaviye devam etmesini engelleyen sağlık sorununun gelişmesi ya da tedavi seanslarına düzenli olarak gelmemesi çalışmanın sonlandırılma ölçütü olarak belirlendi.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmaya katılan SG grubundaki hastalarda oyun teknolojisi, XBOX One Kinect, Kinect sensör, Kinect adaptör, XBOX One kumanda ve kinect ekipmanlarının bağlantılı olduğu 82 ekran LG marka LCD ekranı kullanıldı (Şekil 1.,2.).Hastalara, denge ve üst ekstremitte işlevlerini geliştirmeye yönelik belirlenen egzersizler uygulandı.



Şekil 1. XBOX One Kinect oyun konsolu



Şekil 2. XBOX One Kinect ekipmanları

3.5 Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişkenler:

Yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, baskın ekstremit, doğum yaşı, doğum öyküsü, medikal ve cerrahi öykü, yardımcı cihaz kullanımı, yürüyüşe yardımcı cihaz kullanımı ve cihazın türüdür.

Bağımlı değişkenler:

Çalışma ve kontrol grubunda tedavi öncesinde ve sonrasında tekrarlanan ölçümler.

Pediyatrik Denge Ölçeği (PDÖ), Fonksiyonel Uzanma Testi(FUT), Tandem Duruş Testi(TDT), Otur-Kalk Testi, 10 metre Yürüme Testi (10m-YT), Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi (QUEST), Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS), Pasif Normal Eklem Hareket Sınırı Ölçümü, Modifiye Ashworth Skalası, Pediyatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri (PÖDE).

3.6 Veri toplama araçları

Tüm veriler hazırlanan değerlendirme formunun anket bölümüne kaydedildi (Bkz Ek 2).Çalışmaya katılan hastaların değerlendirilmesinde hazırlanan değerlendirme formu ile yaş cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, doğum yaşı, doğum öyküsü, medikal ve cerrahi öykü, yardımcı cihaz kullanımı, baskın el ve yürüme yardımcısı kullanımı sorgulandı.

Tedavinin başlangıcında alınma ölçütlerini sağlamak için Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) ve Modifiye Ashworth Skalası (MAS) değerlendirildi. Diğer tüm testler ise tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında uygulandı. Elde edilen bulgular grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler yapılarak karşılaştırıldı.

Modifiye Ashworth Skalası (MAS):

Çalışmamızda hastaların kas tonusunu değerlendirmek amacıyla Modifiye Ashworth skalası kullanıldı. Pasif harekete gösterilen kas direnci miktarına göre 0 ile 4 arasında değerlendirme yapılır (90). (Tablo 1.)

0	Normal kas tonusu
1	Kas tonusunda hafif artma mevcuttur
1+	Tonustaki artış daha belirgin olup, hareket genişliğinin büyük bir bölümünde görülür, ancak hareket tamamlanır.
2	Kas tonusundaki artış daha belirgin hale gelip, hareket genişliğinin büyük bir bölümünde ortaya çıkar, ancak hareket tamamlanır.
3	Kas tonusundaki artış oldukça artmıştır ve pasif hareket zordur.
4	Tonus artışının olduğu ekstremitte fleksiyon veya ekstansiyonda rijittir

Tablo 1. Modifiye Ashworth Skalası

Çalışmamızda hastaların kas tonusu değerlendirmesi; üst ekstremitede el bileği ve parmaklar, önkol, kol ve omuz kasları, alt ekstremitede ise ayak bileği, diz ve kalça kas gruplarına yapılmıştır. Spastise skoru MAS' a göre 3 ve üzeri olan hastalar çalışmaya alınmamıştır.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)

BF'li çocukların kaba motor fonksiyonlarını sınıflandırmak amacıyla Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS) kullanıldı. KMFSS, ilk olarak 1997'de geliştirilmiş olup 2007'de genişletilmiştir ve Türkçe geçerlilik güvenilirliği 2011 yılında yapılmıştır (91-93).

KMFSS'de, BF'li çocukların kaba motor fonksiyonları 5 düzeyde sınıflandırılır. 0-2 yaş, 2-4 yaş, 4-6 yaş, 6-12 yaş, 12-18 yaş aralıklarına göre kaba motor işlevsellik, tanımlanmıştır (94).

Düzyey I: Bağımsız yürür.

Düzyey II: Kısıtlamalarla yürür.

Düzyey III: Elle kontrol edilebilen araçları kullanarak yürür.

Düzyey IV: Bağımsız hareket kısıtlanmıştır. Motorlu araçları kullanarak hareketlilik sağlanır.

Düzyey V: Tekerlekli sandalyede taşınarak hareketlilik sağlanır.

Çalışmamıza GMFCS'ye göre 1-3 aralığında bulunan 5-12 yaş aralığında çocuklar alınmıştır.

Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (Gross Motor Function Measurement- GMFM) :

Hastaların kaba motor fonksiyonlarını değerlendirmek için Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü kullanıldı. GMFM, 5 temel kısımdan oluşup, uygulama süresi 45- 60 dakika arasındadır. GMFM, toplam 88 maddeden oluşur. Sırtüstü-yüzüstü pozisyon kısmında 17, oturma kısmında 20, emekleme-dizüstü kısmında 14, ayakta durma kısmında 13 ve yürüme-koşma-merdiven kısmında 24 madde mevcuttur. (95).

Skorlama;

0- Hareketi başlatamaz.

1- Hareketi başlatır ,ancak %10'undan azını tamamlayabilir.

2- Hareketi kısmen gerçekleştirebilir ancak tamamlayamaz (%10 - %90).

3- Hareketin tamamını bağımsız olarak tamamlayabilir.

Her bölümün hesaplaması aşağıda belirtildiği gibidir:

Bölümleri	Puan:
A: Sırtüstü, yüzüstü yatış ve dönme	skor/51 x 100 = %.....
B: Oturma	skor/60 x 100 =%.....
C: Emekleme ve dizüstü	skor/42 x 100 =%.....
D: Ayakta durma	skor/39 x 100 =%.....
E: Yürüme, koşma ve sıçrama	skor/72 x 100 =%.....

Total yüzdelik skor puanı = $\frac{\%.....+\%.....+\%.....+\%.....+\%.....}{5}$

5

Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi (ÜEBKT)

BF'li hastaların üst ekstremitte hareketlerinin kalitesi ve el becerileri ÜEBKT kullanılarak değerlendirildi. Oyun içerisinde gerçekleştirilen değerlendirmelerde ÜEBKT alt kısımlarından bağımsız hareketler, kavrama, ağırlık taşıma ve koruyucu ekstansiyon bölümleri kullanıldı.

Test 5 bölümden oluşup, uygulama süresi 30 ile 40 dakika civarındadır ve uygulama yaşları 18 ay ile 8 yaş aralığı olarak belirlenmiştir. Testte her bir maddede hareketi gerçekleştirip gerçekleştirememeye durumuna göre 0 ile 2 arasında puanlama yapılır (97).

Bölümleri:

A:Bağımsız Hareketler

B:Kavrama

C:Ağırlık Taşıma

D:Koruyucu Ekstansiyon

E:El Fonksiyon Derecesi

F:Spastisite Derecesi

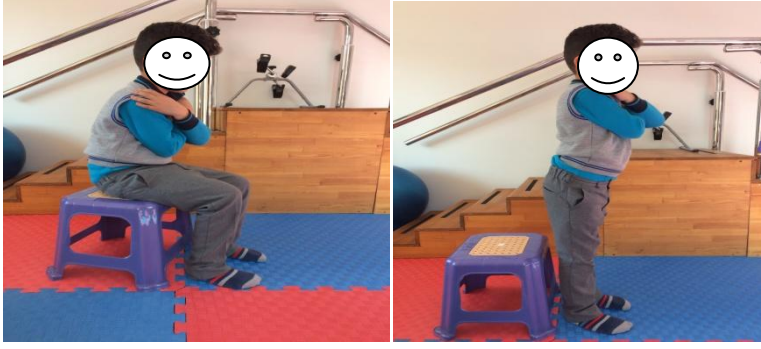
G:Kooperasyon Derecesi

Pediatric Denge Ölçeği (PDÖ)

İşlevsel dengeyi değerlendirmek için Pediatric Denge Ölçeği kullanıldı. BF'li çocuklarda işlevsel dengeyi değerlendirmek için kullanılan Pediatric Denge Ölçeği yüksek güvenilirliğe sahip bir ölçektir (98). Pediatric Denge Ölçeği, çocukların günlük yaşam etkinliklerindeki işlevsel dengelerini değerlendirmek amacıyla, Berg Denge Ölçeği'nin, Franjoine ve arkadaşları tarafından çocuklar için düzenlenmiş uyarlamasıdır. Oturma, ayağa kalkma, transfer, tek ayak üzerinde duruş, yerden nesne alma gibi işlevsel hareketleri içeren ölçek, 14 bölümden oluşmakta ve her bir bölüm 0-4 arasında değerlendirilmektedir; skaladan alınabilecek en yüksek puan 56'dır (99). Testin her bir maddesi 3 kez yinelenir ve en iyi değer kaydedildi. Her bir madde 0 -4 arasında değerlendirildi ve toplam değer kaydedildi.

Otur Kalk Testi (OKT)

Hastaların işlevsel dengeleri değerlendirmede Otur Kalk Testi kullanıldı. Denge ile birlikte diz ekstansör kas kuvvetini değerlendirmede kullanılan OKT'de hastadan bir sandalyeden ellerini kullanmaksızın düz bir şekilde kalkması ve sonra kollarından destek almadan başlangıç konumuna dönmesi istenir. 30 sn içerisinde gerçekleştirilen tam duruşların sayısı kaydedilir. Ölçümler üç kez tekrarlanıp ortalaması skor olarak kaydedilir (100) (Şekil 3).



Şekil 3. Otur-Kalk Testi Uygulaması

Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT)

Dinamik dengeyi değerlendirmek için Fonksiyonel Uzanma Testi kullanıldı. Dengede kalma ve dengeyi koruyabilme becerilerinin değerlendirildiği testte, uzanılan mesafeyi ölçebilmek amacıyla, ayakta duruş pozisyonunda, omuz yüksekliği düzeyinde mezura duvara yerleştirilip öne uzanılan en yüksek mesafenin ölçüldü. FUT, dinamik denge değerlendirme yöntemlerindendir. Ayakta dik duruş sırasında öne ve yanlara uzanılan en geniş mesafenin ölçüldüğü bir testtir. (101) (Şekil 4).



Şekil 4. Fonksiyonel Uzanma Test Uygulaması

Tandem Duruş Testi (TDT)

Statik dengeyi değerlendirmek için Tandem Duruş Testi kullanıldı. TDT, vestibüler sistem patolojilerinin değerlendirilmesinde klinikte sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir (102). Hastadan ayakta duruş pozisyonunda dururken, bir ayağının topuğuyla diğer ayağının parmak ucunu aynı hizaya getirerek bu konumu koruması istendi ve bu konumda kalabildiği süre kaydedildi (Şekil 5).



Şekil 5. Tandem Duruş Testi Uygulaması

10 metre Yürüme Testi (10m-YT)

İlk olarak inme geçiren hastalarda geliştirilmiş olan testin güvenilirliği BF'li çocuklar için yüksek/iyi düzeydedir. Çocuğun kendi istediği hızda ve yürüyebildiği maksimum hız ile 10 m'lik mesafeyi üçer kez yürütmesi istenir ve ortalama süre kaydedildi. (103) (Şekil 6).



Şekil 6. 10 metre Yürüme Testi Uygulaması

Pediatric Özürlülük Değerlendirme Envanteri (PÖDE)

Hastaların işlevsellik, aktivite ve katılım performansını değerlendirmek için Pediatric Özürlülük Değerlendirme Envanteri kullanıldı. Üç ana bölümden oluşan PÖDE'nin 197 maddesinden oluşan işlevsel beceriler bölümü kullanıldı. İşlevsel beceriler bölümü ise; kendine bakım, mobilite ve sosyal fonksiyonlar alt bölümlerinden oluşmaktadır. Türkçe geçerlilik güvenilirliği yapılmış olan testin her bir alt bölümü bağımsız olarak kullanılabilir (105).

HASTALARA UYGULANAN TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Basit rastgele örnekleme yoluyla çalışma ve kontrol grupları belirlendikten sonra eğitim programına başlandı. Hastalar tedaviye Kütahya Özel Su Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde alındı. Eğitim programı, çalışma grubu için XBOX Kinect oyunları, kontrol grubu için ise nörogelişimsel tedavi yaklaşımları ile yapıldı. Her iki gruba, 8 hafta boyunca haftanın 2 günü eğitim uygulandı. Çalışma grubunda 45 dk XBOX Kinect oyun sistemleri ile uygulama gerçekleştirildi. Hastaların denge ve üst ekstremité işlevlerini çalıştırmak için Kinect Sports oyunları kullanıldı. NGT grubuna ise 45 dakikadan oluşan hastanın işlevsel düzeyine uygun ağırlık aktarma, denge ve yürüme eğitimi, üst ekstremité işlevsel beceri eğitimi, tonus düzenleme çalışmaları ve giyinme, düğme ilikleme gibi günlük yaşam aktivite eğitimi verildi.

ÇALIŞMADA KULLANILAN XBOX KINECT OYUNLARI

Hastaların üst ekstremité işlevlerini çalışmak ve denge eğitimi için fruits Ninja oyunu (meyve kesme) ve Kinect Sports oyunlarından tenis (tenis), bowling, futbol (soccer), tırmanma (climbing), hedef vurma (target shooting), su yarışı (wake racing) oyunları oynandı. Her seansta tüm oyunlar her hastaya, sırasıyla oynatıldı. Oyunlar arasında 5 dk dinlenme arası verildi. Fruits Ninja oyunu öncesinde hastalar ekran karşısında ayakta durarak vücut hareketlerinin kamera ve sensörle üç boyutlu algılanıp ekrandaki görüntülerini oluşturdular. Kinect Sports oyunları öncesinde ise hastalar her oyun öncesinde ekran karşısında ellerini yukarı kaldırarak hareketlerinin kamera ve sensörle üç boyutlu algılanıp ekrandaki görüntülerini oluşturdular.

Meyve Kesme (Fruits Ninja) Oyunu

Bu oyunda hasta ekran karşısında ayakta durarak vücut görüntülerini oluşturdular. Daha sonra kollarını yukarı-aşağı, sağa-sola hareket ettirerek ekranda görünen meyveleri parçalamaya çalıştılar. Oyunda bombaları patlatmama, güçlendirici meyveleri kesme, 250 puanı geçme gibi hedefler bulunmaktadır ve hastalar bu hedefleri yerine getirmeye çalıştılar. Oyun 5 kez tekrarlandı ve oyunlar arası dinlenme arası verildi. Oyundaki hedef, hız, dikkat ve odaklanmalarını, üst ekstremité kullanımını, postüral kontrol, denge ve el göz koordinasyonunu arttırmaktır (Şekil 7).



Şekil 7. Meyve Kesme Oyunu Uygulaması

Tenis (Tennis) Oyunu

Bu oyunda hasta tenis oynayan kişiyi temsil etmektedir. Oyunun başlangıcında hastalar ekran karşısında ellerini yukarı kaldırarak ekrandaki görüntülerini oluşturdular. Sonrasında oyunu oynayacağı ekstremitel belirlenip kolu yana uzatıp kavrama ile tenis raketi tutuldu. Oyun sırasında hastadan kolunu yukarı- aşağı ve öne- arkaya hareket ettirerek belirtilen zamanda topa vurması istendi. Topa uygun zamanda vuramamak ya da saha dışına atmak sayı kaybettirmektedir. Oyun 2 kez oynandı ve oyunlar arasında dinlenme süresi verildi. Bu oyundaki hedef, el göz koordinasyonunu arttırmak, eklem hareket açıklığını arttırmak, hastaların etkilenen kollarını kullanmasını sağlamak, ayakta durma ve gövde dengesini arttırmak, zamanlamayı, dikkat ve koordinasyonu arttırmaktır (Şekil 8).



Şekil 8. Tenis Oyunu Uygulaması

Futbol (Soccer) Oyunu

Bu oyunda hasta, sırasıyla gol atmayı hedefleyen futbolcuyu ve gol yememeyi hedefleyen kaleciyi temsil etmektedir. Hastadan ekrandaki görüntüsünün önünde duran topa vurarak rakip kaleye gol atmaya çalışması istendi. Top rakip takıma geçtiğinde ise kollarını yana, yukarı kaldırarak ve topun geldiği yöne uzanarak topu tutması istendi. Rakip kaleye attığı her top sayı kazandırdı. Kendi kalesine gelen topu yakalayamamak ise sayı kaybettirdi. Oyun 2 kez tekrarlandı ve oyunlar arasında dinlenme süresi verildi. Oyundaki hedefler, sağ-sol yönlerde ağırlık aktarımının sağlanması, postüral kontrolün sağlanması, dengenin iyileştirilmesi, üst ekstremité kullanımının artırılması, zamanlama, hız, dikkat ve koordinasyonu arttırmaktır (Şekil 9).



Şekil 9. Futbol Oyunu Uygulaması

Tırmanma (Climbing) Oyunu

Bu oyunda amaç bilateral üst ekstremité hareketleri yaparak ve yerinde zıplayarak ekranda temsil ettikleri kişinin duvarı tırmanarak zirveye ulaşmalarını sağlamaktır. Yerinde zıplama sırasında denge kaybı olmayan hastalar zıplayarak tırmanırken denge kaybı yaşayan çocuklar yalnızca bilateral kol hareketleri ile tırmanmayı gerçekleştirdi. Oyun 3 kez tekrarlandı ve oyunlar arasında dinlenme arası verildi. Oyundaki hedef, dengenin iyileştirilmesi, üst ekstremité kullanımının, koordinasyonun, hız, dikkat, odaklanmanın artırılmasıdır ve postüral kontrolün sağlanmasıdır (Şekil 10).



Şekil 10. Tırmanma Oyunu Uygulaması

Bowling Oyunu

Oyunda hasta kollarını öne, yana uzatmak ya da eğilip yerden alarak parmak ve el bileği fleksiyonu yaparak topu tutup öne fırlatarak ekrandaki labutları yıkmaya çalışmaktadır. Hasta yıktığı labut değerinde puan kazanmaktadır. Oyun 2 kez tekrarlandı. Oyunlar arasında dinlenme arası verildi. Oyundaki hedef postüral kontrol, denge, üst ekstremité kullanımı, hız, dikkat, odaklanmanın ve koordinasyonun artırılmasıdır (Şekil 11).



Şekil 11. Bowling Oyunu Uygulaması

Hedef Vurma (Targetting) Oyunu

Bu oyunda hasta ekran karşısında ellerindeki silahı hedeflerin üzerine getirerek ekranda görünen hedef tahtasındaki hedefleri vurmaya çalışmaktadır. Kollarını yana açıp el bileği ve parmak fleksiyonu ile silahı kavrayarak tutarlar. Daha sonra kollarını sağa-sola, yukarı- aşağı hareket ettirerek hedef tahtasında beliren hedefleri vurmaya çalışırlar. Vurdıkları hedef oranında puan kazanarak rakiplerinin karşısında üstünlük kurmaya çalışırlar. Oyun 2 kez tekrarlandı ve oyunlar arasında dinlenme süreleri verildi. Oyundaki hedef postüral kontrol, denge, üst ekstremité kullanımı, hız, dikkat, odaklanma ve koordinasyonun artırılmasıdır (Şekil 12).



Şekil 12. Hedef Vurma Oyunu Uygulaması

Su Yarışı (Wake Racing) Oyunu

Bu oyunda hasta ekranda görülen deniz aracını kullanan kişiyi temsil etmektedir. Hasta elleriyle aracın kontrol kollarından tutar. Sağa-sola, öne-arkaya ağırlık aktararak, sağa-sola rotasyon yaparak ekrandaki yeşil halkaların içerisinde geçerek 3 turdan oluşan oyunu birinci bitirmek oyunun amacıdır. Oyun 2 kez tekrarlandı. Oyunlar arasında dinlenme süresi verildi. Oyundaki hedef ağırlık aktarımı, postüral kontrol, denge, dikkat, odaklanma ve koordinasyonun artırılmasıdır (Şekil 13).



Şekil 13. Su Yarışı Oyunu Uygulaması

NGT GRUBUNA UYGULANAN TEDAVİ PROGRAMI

NGT grubundaki hastalara fonksiyonel seviyelerine uygun, yatak içi, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında egzersiz uygulamaları verildi.

Denge, yürüme ve basamak inip çıkma eğitimi

1. Tonus düzenleyici egzersizler
2. Oturma ve ayakta durma pozisyonunda gövde kontrolü eğitimi
3. Oturma ve ayakta durma pozisyonunda denge eğitimi
4. Oturma, dizüstü ve ayakta durma pozisyonunda, sağa-sola, öne-arkaya ağırlık aktarma egzersizleri
5. Denge tahtası, trampolin ve denge platformları üzerinde denge eğitimi
6. Gözler açık ve kapalı tek ayak üstünde durma eğitimi
7. Farklı zeminler kullanılarak ve destek yüzeyi daraltılarak verilen yürüme eğitimi
8. Basamak inip çıkma egzersizleri (destekli-desteksiz)

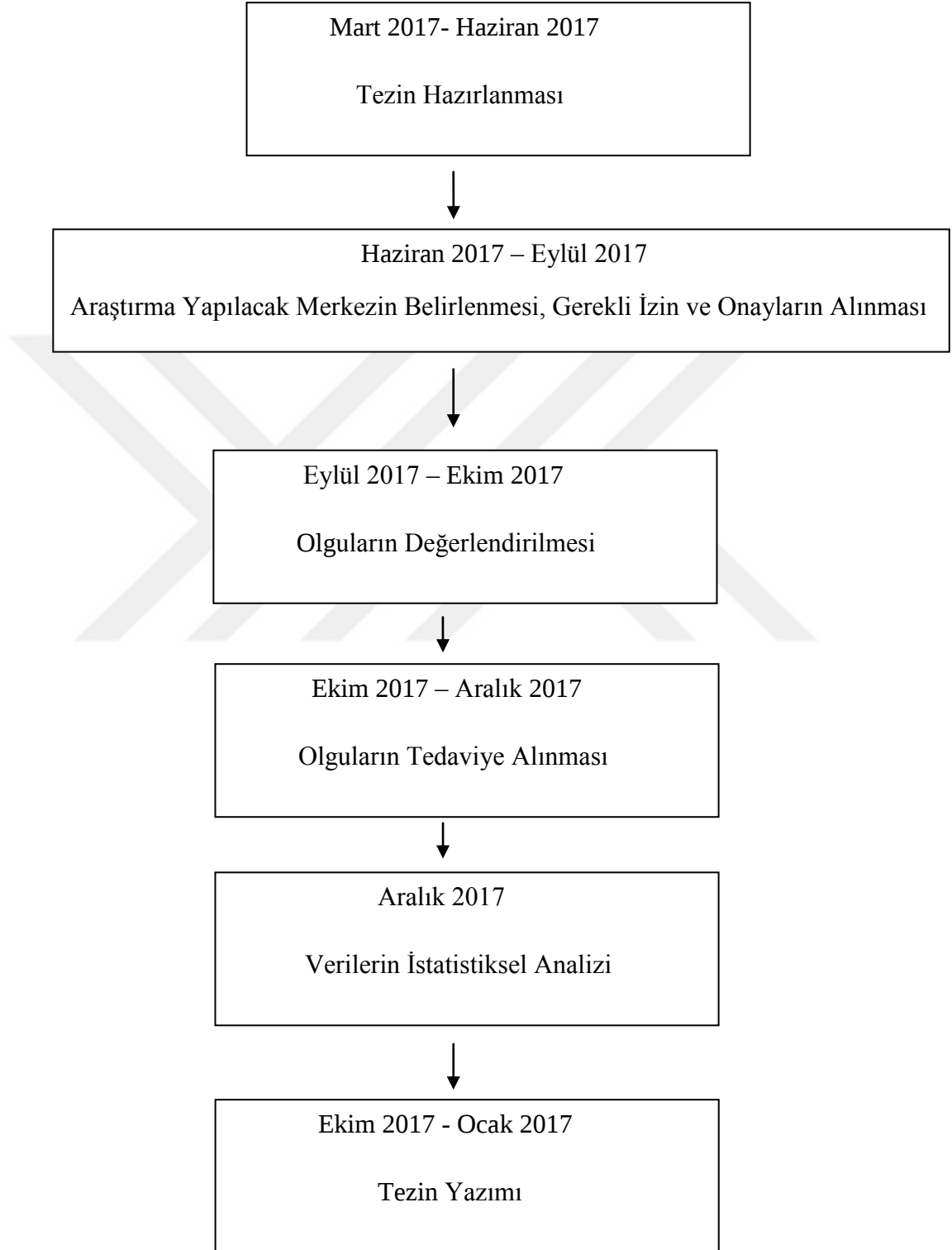
Üst Ekstremité İşlevselliğini Arttırmaya yönelik aktiviteler

1. Tonus düzenleyici egzersizler
2. Kas kuvvetlendirme egzersizleri
3. Duyu-algı-motor gelişimi arttırmaya yönelik egzersizler

4. Üst ekstremitte işlevselliğini arttırıcı egzersizler
5. Çatal, bıçak tutma, giyinme, düğme ilikleme gibi günlük yaşam aktivitelerinin eğitimi



3.7. Araştırma Planı ve takvimi



3.8. Verilerin değerlendirmesi

Araştırmada ölçümle belirlenen değişkenler, aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma ($X \pm SD$) olarak ifade edildi. Sayımla belirlenen değişkenler için dağılımların (%) değeri hesaplandı. Analitik analizlerde nonparametrik testler kullanıldı. Analitik çözümlemede grupların kendi içindeki tedavi öncesi ve sonrası değerler arasındaki değişimlerin istatistiği ‘Wilcoxon testi’ ile iki bağımsız arasındaki karşılaştırmalar ise fark analizi yapılarak, ‘Mann Whitney U’ testi kullanılarak değerlendirildi. Karşılaştırmalar median (med), aritmetik ortalama ve standart sapma (ort, SS) değerleri esas alınarak yapıldı ve tablolarda belirtildi. İstatistiksel analizlerde p değeri 0.05 olarak seçildi. Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 21.00 programı kullanılarak yapıldı.

3.9. Araştırmanın sınırlılıkları

Gelişen sağlık sorunları nedeniyle 3 hasta, devamsızlıktan dolayı ise 7 hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

3.10. Etik kurul onayı

Çalışmamız, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından 14.09.2017 tarih ve 3532-GOA protokol numaralı 2017/22-127 karar numarası ile kabul edildi (EK 12). Çalışmaya katılan tüm hastalardan ve ailelerden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındı(Ek 1).

4. BULGULAR

Çalışmamıza SG grubunda 27 (10 kadın, 17 erkek) ve NGT grubunda 25 (11 kadın, 14 erkek) olmak üzere toplam 52 BF'li hasta alındı. Her iki grupta yer alan bireylerin yaş ve VKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$, Tablo 2).

Tablo 2. Gruplar arasında yaş ve VKİ değerlerinin karşılaştırılması

	SG grubu		NGT grubu		Z	p
	(n=27)		(n=25)			
	Ort	$\pm$ SS	Ort	$\pm$ SS		
Yaş (yıl)	9.20	$\pm$ 2.08	9.40	$\pm$ 2.25	-481	0.630
VKİ (kg/m ²)	16.53	$\pm$ 3.87	16.45	$\pm$ 4.30	-303	0.762

$p>0.05$, MannWhitney U testi, SG grubu: Sanal Gerçeklik Grubu, NGT grubu: Nörogelişimsel Tedavi Grubu, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Çalışmamıza katılan her iki gruptaki hastaların cinsiyet dağılımı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı ($p>0.05$). BF tipi, KMFSS düzeyleri ve baskın el değerlerinde bir fark bulundu ($p<0.05$, Tablo 3). SG grubundaki hastaların büyük çoğunluğunu diplejik BF'ler, NGT grubundakilerin çoğunluğunu da hemiplejik BF'ler oluşturmaktadır. SG grubundaki SP'li çocuklar baskın olarak sol ellerini, NGT grubundakiler ise sağ ellerini kullanmaktadırlar. SG grubunda Düzey 3 hastalar, NGT grubunda ise Düzey 2 hastalar çoğunluktadır.

Tablo 3. Grupların cinsiyet, BF tipi, baskın el ve KMFSS düzeyine göre dağılımların karşılaştırılması

		SG grubu (n=27)		NGT grubu (n=25)		χ^2	p
		n	%	n	%		
Cinsiyet	Kadın	10	37	11	44	0.261	0.609
	Erkek	17	63	14	56		
BF tipi	Diplejik	23	85.2	15	60	4.185	*0.041
	Hemiplejik	4	14.8	10	40		
Baskın el	Sağ	10	37	17	68	4.985	*0.026
	Sol	17	63	8	32		
KMFSS	Düzey 1	9	33.3	9	36	9.431	*0.009
	Düzey 2	8	29.6	15	60		
	Düzey 3	10	37	1	4		

χ^2 : ki kare testi, BF Tipi: Beyin Felci Tipi, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi

Çalışmamızda SG grubunda, tedavi öncesine göre tedavi sonrasında, işlevsel denge ölçümlerinden PDÖ, FUT, TDT ve OKT değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı, 10mYT süresinin ise anlamlı derecede azaldığı saptandı ($p<0.05$, Tablo 4.1).

Tablo 4.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası işlevsel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

SG grubu (n=27)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PDÖ (0-56)	44.88	±10.93	49.00	46.85	±8.54	50.00	-3.446	*0.001
FUT (cm)	18.62	±9.01	19.00	22.62	±8.90	23.00	-3.819	*0.000
TDT (sn)	12.43	±23.78	2.00	13.99	±25.88	2.25	-2.222	*0.026
OKT (tekrar)	10.44	±4.34	8.00	11.37	±3.70	11	-2.675	*0.007
10mYT (sn)	54.03	±101.95	17.38	41.62	±93.04	13.19	-4.265	*0.000

* $p<0.05$, Wilcoxon Testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS:Tedavi sonrası, Ort: Ortalama,SS:Standart Sapma, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TDT: Tandem Duruş Testi, OKT:Otur-Kalk Testi, 10mYT:10 metre Yürüme Testi

NGT grubunda da PDÖ, FUT, TDT ve OKT değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı, 10mYT süresinin ise anlamlı derecede azaldığı görüldü ($p<0,05$, Tablo 4.2)

Tablo 4.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası işlevsel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

NGT grubu (n=25)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PDÖ (0-56)	48.96	±4.92	50.00	49.96	±4.82	51.00	-3.399	*0.001
FUT (cm)	21.46	±6.80	23.00	26.30	±5.62	27.50	-4.201	*0.000
TDT (sn)	13.89	±15.08	7.00	15.28	±16.58	8.00	-2.234	*0.026
OKT (tekrar)	10.40	±3.81	11.00	12.16	±4.15	12.00	-3.682	*0.000
10mYT (sn)	15.41	±3.87	15.00	13.43	±4.26	12.00	-4.139	*0.000

* p<0.05, Wilcoxon Testi

Gruplar arasında tedavi öncesi işlevsel denge ölçümlerinden PDÖ, FUT, TDT ve OKT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05). 10mYT süresinde ise anlamlı bir fark saptandı (p<0.05, Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grupların tedavi öncesi işlevsel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu(n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PDÖ (0-56)	44.88	±10.93	49.00	48.96	±4.92	50.00	-0.808	0.419
FUT (cm)	18.62	±9.01	19.00	21.46	±6.80	23.00	-1.127	0.260
TDT (sn)	12.43	±23.78	2.00	13.89	±15.08	7.00	-0.690	0.490
OKT (tekrar)	10.44	±4.34	8.00	10.40	±3.81	11.00	-0.175	0.861
10mYT (sn)	54.03	±101.95	17.38	15.41	±3.87	15.00	-2.583	*0.010

*p<0.05 Mann Whitney U testi

Her iki grubun da tedavi sonrası PDÖ, FUT, TDT, OKT ve 10mYürüme süresi değerlerinde artış gözlenirken, gruplar arasında bu değerler açısından sadece 10 mYT süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$, Tablo 4.4). Bu farkın SG grubu lehine olduğu görüldü.

Tablo 4.4. Grupların tedavi sonrası işlevsel denge ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu(n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PDÖ (0-56)	46.85	±8.54	50.00	49.96	±4.82	51.00	-0.493	0.622
FUT (cm)	22.62	±8.90	23.00	26.30	±5.62	27.50	-0.955	0.340
TDT (sn)	13.99	±25.88	2.25	15.28	±16.58	8.00	-0.047	0.962
OKT (tekrar)	11.37	±3.70	11	12.16	±4.15	12.00	-1.182	0.237
10mYT (sn)	41.62	±93.04	13.19	13.43	±4.26	12.00	-3.124	*0.002

$p<0.05$ Mann Whitney U testi

SG grubunda tedavi öncesi ve sonrasında yapılan Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü alt skorlarından oturma, emekleme-dizüstü, ayakta durma ve yürüme-koşma-merdiven ve KMFÖ toplam değerlerinde anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$). KMFÖ alt skorlarından sırtüstü-yüzüstü değerlerinde ise anlamlı bir fark görülmedi ($p>0.05$, Tablo 5.1).

Tablo 5.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

SG grubu (n=27)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
KMFÖ (%)	87.41	±9.82	92.13	89.09	±9.00	92.31	-4.374	*0.000
Sırtüstü- yüzüstü (%)	98.26	±3.72	100	98.61	±2.42	100	-1.342	0.180
Oturma (%)	98.45	±2.61	100	99.01	±2.08	100	-2.060	*0.039
Emekleme- dizüstü (%)	95.32	±7.85	100	96.91	±6.73	100	-2.410	*0.016
Ayakta durma (%)	76.90	±17.72	79.48	80.60	±16.04	84.61	-3.526	*0.000
Yürüme- merdiven- koşma (%)	67.99	±24.52	76.38	70.26	±23.69	76.38	-3.851	*0.000

* p<0.05, Wilcoxon Testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS:Tedavi sonrası, KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

NGT grubunda tedavi öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerde, KMFÖ alt skorlarından emekleme-dizüstü, ayakta durma ve yürüme-koşma-merdiven ve KMFÖ toplam değerlerinde anlamlı bir fark bulunurken ($p<0.05$), sırtüstü-yüzüstü ve oturma değerlerinde ise fark bulunmadı ($p>0.05$, Tablo 5.2).

Tablo 5.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

NGT grubu (n=25)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
KMFÖ (%)	90.95	±6.23	93.44	92.13	±5.57	93.44	-3.724	*0.000
Sırtüstü-yüzüstü (%)	98.82	±2.33	100	98.89	±2.12	100	-1.000	0.317
Oturma (%)	99.93	±0.33	100	99.93	±0.33	100	0.000	1000
Emekleme-dizüstü (%)	97.14	±5.00	100	98.37	±3.20	100	-2.536	*0.011
Ayakta durma (%)	81.73	±12.17	82.05	83.99	±11.66	87.17	-2.814	*0.005
Yürüme-merdiven-koşma (%)	77.17	±16.56	80.55	79.49	±14.70	80.55	-3.193	*0.001

* p<0.05, Wilcoxon Testi

Grupların tedavi öncesinde yapılan işlevsellik ölçüm sonuçlarından KMFÖ alt skorlarından oturma değerlerinde anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$). Sırtüstü-yüzüstü, emekleme-dizüstü, ayakta durma ve yürüme-koşma-merdiven ve KMFÖ toplam değerlerinde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$, Tablo 5.3).

Tablo 5.3. Grupların tedavi öncesi işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu(n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
KMFÖ toplam (%)	87.41	±9.82	92.13	90.95	±6.23	93.44	-1.209	0.227
Sırtüstü-yüzüstü (%)	98.26	±3.72	100	98.82	±2.33	100	-0.427	0.670
Oturma (%)	98.45	±2.61	100	99.93	±0.33	100	-2.503	*0.012
Emekleme-dizüstü (%)	95.32	±7.85	100	97.14	±5.00	100	-0.209	0.834
Ayakta durma (%)	76.90	±17.72	79.48	81.73	±12.17	82.05	-0.762	0.446
Yürüme-merdiven-koşma (%)	67.99	24.52	76.38	77.17	±16.56	80.55	-1.403	0.161

*p<0.05 Mann Whitney U testi

Tedavi sonrası gruplar arasında işlevsellik ölçüm değerlerinden KMFÖ genel toplam, sırtüstü-yüzüstü, emekleme-dizüstü, ayakta durma, yürüme-koşma-merdiven değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). KMFÖ alt skorlarından oturma değerinde ise gruplar arasında anlamlı bir fark saptandı ($p<0.05$, Tablo 5.4).

Tablo 5.4. Grupların tedavi sonrası işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu(n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
KMFÖ toplam (%)	89.09	±9.00	92.31	92.13	±5.57	93.44	-1.773	0.076
Sırtüstü-yüzüstü (%)	98.61	±2.42	100	98.89	±2.12	100	-0.521	0.602
Oturma (%)	99.01	±2.08	100	99.93	±0.33	100	-2.238	*0.025
Emekleme-dizüstü (%)	96.91	±6.73	100	98.37	±3.20	100	-0.370	0.711
Ayakta durma (%)	80.60	±16.04	84.61	83.99	±11.66	87.17	-1.334	0.182
Yürüme-merdiven-koşma (%)	70.26	±23.69	76.38	79.49	±14.70	80.55	-1.090	0.276

*p<0.05 Mann Whitney U testi

SG grubunda tedavi sonrasında tedavi öncesine göre üst ekstremité işlevsellik ölçüm değerlerinden Üst Ekstremité Beceri Kalitesi Testi (ÜEBKT) alt skorlarından bağımsız hareketler, kavrama, ağırlık taşıma ve koruyucu ekstansiyon değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). ÜEBKT toplam değerinde ise anlamlı bir fark saptandı ($p<0.05$, Tablo 6.1).

Tablo 6.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

SG grubu (n=27)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
ÜEBKT toplam (%)	88.81	±13.98	91.95	89.17	±13.17	94.00	-2.207	*0.027
Bağımsız Hareketler (%)	88.04	±13.89	93.75	88.80	±13.81	93.75	-1.604	0.109
Kavrama (%)	82.16	±20.85	85.18	82.84	±20.31	85.18	-1.633	0.102
Ağırlık Taşıma (%)	92.22	±14.59	100	92.22	±14.59	100	0.000	1000
Koruyucu Ekstansiyon (%)	95.57	±11.43	100	95.57	±11.43	100	0.000	1000

* p<0.05, Wilcoxon Testi, ÜEBKT:Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi Testi

NGT grubunun tedavi sonrası ÜEBKT alt skorlarından ağırlık taşıma ve ÜEBKT genel toplam değerlerinde, tedavi öncesine göre anlamlı bir fark saptandı (p<0.05). Bağımsız hareketler, kavrama ve koruyucu ekstansiyon değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05,Tablo 6.2).

Tablo 6.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

NGT grubu (n=25)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
ÜEBKT toplam (%)	89.44	±8.91	92.77	90.97	±8.69	93.51	-3.185	*0.001
Bağımsız Hareketler (%)	86.40	±13.10	89.06	87.71	±12.78	89.06	-2.814	0.005
Kavrama (%)	85.73	±11.47	88.88	86.33	±11.53	88.88	-1.342	0.180
Ağırlık Taşıma (%)	92.64	±9.65	98	94.48	±8.94	100	-2.032	*0.042
Koruyucu Ekstansiyon (%)	92.99	±11.73	100	95.49	±9.36	100	-1.841	0.066

* p<0.05, Wilcoxon Testi

Grupların tedavi öncesi ÜEBKT alt skorlarından bağımsız hareketler, kavrama, ağırlık taşıma, koruyucu ekstansiyon ve ÜEBKT genel toplam değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05, Tablo 6.3).

Tablo 6.3. Grupların tedavi öncesi üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu (n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
ÜEBKT toplam (%)	88.81	±13.98	91.95	89.44	±8.91	92.77	-0.623	0.533
Bağımsız Hareketler (%)	88.04	±13.89	93.75	86.40	±13.10	89.06	-0.880	0.379
Kavrama (%)	82.16	±20.85	85.18	85.73	±11.47	88.88	-0.074	0.941
Ağırlık Taşıma (%)	92.22	±14.59	100	92.64	±9.65	98	-0.471	0.638
Koruyucu Ekstansiyon (%)	95.57	±11.43	100	92.99	±11.73	100	-1.096	0.273
p>0.05 Mann Whitney U testi								

Tedavi sonrası ÜEBKT kavrama alt bölüm skoru dışında toplam ve diğer tüm alt bölüm skorlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptandı. Bu farklılığın NGT grubu lehine olduğu saptandı ($p<0.05$, Tablo 6.4).

Tablo 6.4. Grupların tedavi sonrası üst ekstremité işlevsellik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu (n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
ÜEBKT toplam (%)	89.17	±13.17	94.00	90.97	±8.69	93.51	-0.623	*0.024
Bağımsız Hareketler (%)	88.80	±13.81	93.75	87.71	±12.78	89.06	-0.880	*0.022
Kavrama (%)	82.84	±20.31	85.18	86.33	±11.53	88.88	-0.074	0.734
Ağırlık Taşıma (%)	92.22	±14.59	100	94.48	±8.94	100	-0.471	*0.016
Koruyucu Ekstansiyon (%)	95.57	±11.43	100	95.49	±9.36	100	-2.140	*0.032
p<0.05 Mann Whitney U testi								

SG grubunun tedavi öncesi Pediatrik Özürölülük Değerlendirme Envanteri (PÖDE) alt bölüm değerlerinden kendine bakım ve sosyal işlev değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). PÖDE toplam ve mobilite alt bölüm değerinde ise anlamlı bir fark görüldü ($p<0.05$, Tablo 7.1).

Tablo 7.1. SG grubunun tedavi öncesi ve sonrası PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

SG grubu (n=27)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PÖDE toplam (%)	165.48	±24.52	174.00	167.70	±23.83	176.00	-3.304	*0.001
Kendine Bakım (%)	59.92	±10.41	63.00	60.29	±10.34	63.00	-1.890	0.059
Mobilite (%)	45.62	±11.38	47.00	47.40	±9.98	47.00	-3.198	*0.001
Sosyal Fonksiyon (%)	59.88	±9.17	63.00	59.88	±9.17	63.00	0.000	1.000

* p<0.05, Wilcoxon Testi, PÖDE: Pediatrik Özürölülük Değerlendirme Envanteri

NGT grubunun tedavi öncesi PÖDE alt bölüm skorlarından sosyal işlev değerinde anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05). PÖDE toplam, mobilite ve kendine bakım alt bölüm değerlerinde ise anlamlı bir fark saptandı (p<0.05, Tablo 7.2).

Tablo 7.2. NGT grubunun tedavi öncesi ve sonrası PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

NGT grubu (n=25)

	T.Ö			T.S			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PÖDE toplam (%)	164.28	±27.81	167.00	166.16	±27.46	172.00	-3.315	*0.001
Kendine Bakım (%)	56.32	±13.02	55.00	56.92	±12.87	57.00	-2.070	*0.038
Mobilite (%)	47.40	±8.58	50.00	48.64	±7.78	51.00	-2.818	*0.005
Sosyal Fonksiyon (%)	59.32	±8.25	63.00	59.32	±8.25	63.00	0.000	1.000

* p<0.05, Wilcoxon Testi

Gruplar arasında, tedavi öncesi PÖDE toplam ve alt bölüm değerlerinde anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05, Tablo 7.3).

Tablo 7.3. Grupların tedavi öncesi PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu (n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PÖDE toplam (%)	165.48	±24.52	174.00	164.28	±27.81	167.00	-0.211	0.833
Kendine Bakım (%)	59.92	±10.41	63.00	56.32	±13.02	55.00	-0.918	0.359
Mobilite (%)	45.62	±11.38	47.00	47.40	±8.58	50.00	-0.339	0.734
Sosyal Fonksiyon (%)	59.88	±9.17	63.00	59.32	±8.25	63.00	-0.019	0.985
p>0.05 Mann Whitney U testi								

Gruplar arasında, tedavi sonrası PÖDE toplam ve alt bölüm değerlerinde anlamlı bir fark görülmedi ($p>0.05$, Tablo 7.4).

Tablo 7.4. Grupların tedavi sonrası PÖDE ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	SG grubu (n=27)			NGT grubu (n=25)			Z	p
	Ort	±SS	Med	Ort	±SS	Med		
PÖDE toplam (%)	167.70	±23.83	176.00	166.16	±27.46	172.00	-0.097	0.923
Kendine Bakım (%)	60.29	±10.34	63.00	56.92	±12.87	57.00	-0.501	0.616
Mobilite (%)	47.40	±9.98	47.00	48.64	±7.78	51.00	-0.798	0.425
Sosyal Fonksiyon(%)	59.88	±9.17	63.00	59.32	±8.25	63.00	-0.000	1.000
p>0.05 Mann Whitney U testi								

BF'li çocukların ÜEBKT toplam ve alt bölüm değerleri ile PDÖ, FUT, TDT, OKT ve 10mYT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlılıkorelasyon saptanmadı (p>0.05, Tablo 8).

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın sonucunda, tedavi sonrasında hem SG grubu hem de NGT grubunda işlevsel denge, işlevsellik, üst ekstremité işlevselliği ve aktivite, katılımı değerlendiren ölçümlerden PDÖ, FUT, TDT, OKT, 10mYT, KMFM, ÜEBKT ve PÖDE skorlarında olumlu yönde ilerleme olduğu görüldü. SG grubunda 10mYT süresinde gözlenen ilerlemenin NGT grubuna göre daha fazla olduğu saptandı. KMFÖ oturma alt bölüm skorundaki ilerlemenin SG grubunda daha yüksek olduğu görüldü. ÜEBKT kavrama alt bölüm skoru dışında toplam ve diğer tüm alt bölüm skorlarında gruplar arasında NGT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptandı. PÖDE skorunda ise her iki tedavi bakımından farklılık olmadığı saptandı.

Motor kontrol ve öğrenme teorisine göre, hedefe yönelik hareketlerin tekrarı, görsel-işitsel geri bildirim ve motivasyon, motor kazanımların önemli bileşenleri olup, motor hareketlerin sürekli tekrarı yeni kas sinerjilerinin oluşumunu ve koordinasyonunu sağlamaktadır (80). Motor kontrol ve kortikal yeniden düzenleme için harekete etkin katılım önerilmektedir. Ayna nöronların, kortiko-motor işlevlerin bozulduğu durumlarda yeniden öğrenmeyi desteklediği düşünülmektedir. Ayna nöronlar yalnızca bir motor hareketi yaparken değil aynı motor etkinliği gözlemleme, hayal etme ve dinleme esnasında da etkinleşmektedir.(105). SG uygulamaları BF'li çocuklarda motor öğrenme temelli tedavi yaklaşımlarından biridir ve motor öğrenmede etkili olan üç ana bileşeni vardır. Bunlardan ilki olan aktif hareketin sürekli tekrarı, plastisiteyi destekleyerek motor ve işlevsel becerilerin daha iyi öğrenilmesini sağlar. Diğer bir bileşeni ise sanal ortamın sağladığı çoklu duyuşal geri bildirimdir. Sanal ortamlar, beyin yeniden yapılanması için gerekli olan yoğun duyu-motor uyarımı sağlamaktadır. Etkinliklerin oyun biçiminde daha eğlenceli gerçekleştirilmesi üçüncü bileşen olan motivasyonu arttırmaktadır. BF'li çocuklarda SG uygulamaları, kortikal yeniden yapılanmayı, plastisite, motor kapasite, görsel algılama becerileri, sosyal katılım ve kişisel faktörleri olumlu yönde etkilemektedir (87,105,106).

Pavao ve arkadaşlarının BF'li çocuklarda sanal gerçeklik eğitiminin motor performans ve denge üzerine etkisini 7 yaşında olan spastik hemiplejik BF'li çocukta incelemişlerdir. Haftada 2 gün, 45 dakika, 12 seans tedaviye alınan olgu Xbox Kinect sistemi ile çalıştırılmıştır. Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede PDÖ skorlarında artış görülmüştür. PDÖ skoru üç puan daha artarak en yüksek değere ulaşmıştır (80).

Luna ve arkadaşlarının 11 BF'li çocukla yaptığı çalışmada olgulara konvansiyonel tedaviye ek olarak 8 hafta boyunca haftada 2 gün 30 dakikalık seanslardan oluşan Xbox Kinect oyunları ile SG eğitimi verilmiştir. 16 seans sonunda motor işlev, denge, ince parmak hareketleri değerlendirilmiştir. FUT ve 10mYT değerlerinde olumlu yönde ilerleme gözlenmiştir. Sonuç olarak, BF'li çocukların rehabilitasyonu için videolu oyun sistemlerinin potansiyel yararlarını göstermek için daha iyi planlanmış çalışmalara gereksinim olduğunu vurgulanmıştır (85).

Tarakcı ve arkadaşlarının BF'li çocuklarda SG oyunlarının denge üzerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 5-18 yaşları arasındaki 30 olgu iki gruba ayrılmıştır (Grup 1 =SG grubu n=15, Grup 2 =NGT grubu n= 15). KMFSS 1-3 düzeyleri arasındaki çocukların alındığı çalışmaya 12 diplejik, 14 hemiplejik ve 4 diskinetik BF'li çocuk alınmıştır. Tedavi 12 hafta süresince, haftada 2 seans, her seans 50 dakika olacak biçimde uygulanmıştır. Her iki gruptaki olgular 30 dakika bireye özgü geleneksel fizyoterapi eğitimi aldıktan sonra, SG grubu 20 dakika Nintendo Wii oyunları oynarken; NGT grubu 20 dakikalık denge eğitimi almıştır. 24 seansın sonunda yapılan ölçümlerde Fonksiyonel Öne Uzanma Testi(FÖUT), Fonksiyonel Yana Uzanma Testi (FYUT), Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT), 10mYT ve 10 steps climbing test değerlerinde her iki grupta da gelişme görülmüştür (83).

Jelsma ve arkadaşlarının Nintendo Wii oyunlarının hemiplejik BF'li çocukların denge ve motor işlevleri üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada 14 BF'li çocuk 12 seans haftada 4 gün 25 dakikalık seanslara alınmıştır. Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde denge skorlarında ilerleme olduğu belirtilmiştir (82). Benzer şekilde hemiplejik BF'li çocuklarda Nintendo Wii oyunlarının denge ve ileri motor performans üzerine etkisini araştıran Ürgen ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü çalışmaya 7-14 yaş arası 33 hemiplejik BF'li alınmıştır (Grup 1=Nintendo Wii grubu n=16, Grup 2=kontrol grubu n=17). KMFSS 1-2 düzeylerindeki olguların alındığı çalışmada, tedavi haftada 2 gün, 45 dakikadan oluşan 18 seans olarak belirlenmiştir. Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde ZKYT ve PDÖ değerlerinde her iki grupta da artış görülmüştür. Gruplar arasında ZKYT ve PDÖ değerlerinde farklılık görülmemiştir. Çalışmanın sonunda yazarlar, farklı BF tiplerinden oluşan ve daha fazla sayıda olgu içeren randomize kontrollü çalışmalar yapılması gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada, SG yöntemlerinden biri olan Nintendo Wii eğitiminin dengeyi geliştirmede etkili bir yöntem

olduğu gösterilmiştir. Çalışmanın sonunda BF'li çocuklarda farklı SG yöntemlerinin etkisini inceleyen çalışmaların yapılması önerilmiştir (107).

Sharan ve arkadaşlarının sanal gerçeklik eğitiminin cerrahi geçirmiş BF'li çocukların tedavisi üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmaya 16 BF'li olgu alınmıştır (Grup 1=SG n=8, Grup 2 =kontrol n=8). SG grubuna konvansiyonel tedavinin yanında Wii oyunları eğitimi verilmiştir. Kontrol grubu sadece konvansiyonel tedavi almıştır. Haftada 3 gün 9 seans süren tedavi sonrasında yapılan ölçümlerde her iki grupta PDÖ skorlarında artış görülmüş, SG grubunda kontrol grubuna göre daha anlamlı bir gelişme görülmüştür. (78).

Salem ve arkadaşlarının gelişim geriliği olan çocuklarda SG eğitiminin etkinliğini araştırdığı bir çalışmada 40 kişiden oluşan olgular iki gruba ayrılmıştır (Grup 1= Wii n=20, grup 2=kontrol n=20). 10 hafta boyunca, haftada 2 gün tedaviye alınan olguların tedavi sonrası ZKYT, Tek Ayak Üstünde Durma Testi (TADT), 5tekrarlı Otur Kalk Testi, Süreli Merdiven Çıkma-İnme Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi ve 2 dakika Yürüme Testi değerlendirmeleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde TADT dışında diğer tüm ölçümlerde gruplar arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir. SG grubunda TADT değeri kontrol grubuna göre anlamlı bir gelişme göstermiştir (108).

BF'li çocukların rehabilitasyonunda SG uygulamaları nispeten yeni bir yöntem olmasına rağmen 2012 yılından itibaren bu alanda daha fazla çalışma yapılmıştır. Çalışmaların çoğunda Xbox Kinect (%13) ve Sony PlayStation (%8) yöntemlerine göre Nintendo Wii (%79) daha çok tercih edilmiştir (12). Bu farklılığa Nintendo Wii'nin kolay ulaşılabilir ve rehabilitasyon programları içerisine daha kolay entegre edilebilen ilk oyun sistemi olması neden olmuştur. Bu avantajlarına rağmen yapılan bazı çalışmalarda SG eğitimi sırasında uzun süreli ya da aşırı agresif oyunlara bağlı Wii ile ilişkili yaralanmalar rapor edilmiştir (109,110). Kinect, eğitim sırasında Wii'ye göre daha fazla tekrar sayısına ve daha yüksek egzersiz yoğunluğuna izin vermektedir (12). Ayrıca Nintendo Wii oyunlarında platforma bağlı destek yüzeyi limitlidir. Tüm bu nedenlerden dolayı çalışmamızda Xbox Kinect oyun sistemini tercih edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçlarında SG eğitiminin, fonksiyonel denge üzerine olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda da benzer sonuçlar

bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçlarında, tedavi sonrasında tedavi öncesine göre hem SG grubu hem de NGT grubunda fonksiyonel dengeyi değerlendiren tüm ölçümlerde (PDÖ, FUT, TDT, OKT, 10mYT) olumlu yönde ilerleme olduğu görülmüştür. Tedavi öncesi iki grup arasındaki dengeyi değerlendiren ölçümler arasındaki farka bakıldığında 10mYT süresi NGT grubunda daha kısaydı. Bu farklılığın NGT grubundaki hastaların büyük bir çoğunluğunu hemiplejik; SG grubundaki hastaların çoğunluğunu diplejik BF'li çocukların oluşturmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Tedavi sonrasında ise SG grubunda 10mYT süresinde daha anlamlı bir gelişme olduğu görülmüştür. SG grubundaki ilerlemenin daha fazla olması, gruplar arasındaki homojenitenin zayıf olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü diplejik BF'li çocuklarda bilateral alt ekstremitte tutulumu mevcutken; hemiplejik BF'li çocuklarda unilateral etkilenim söz konusudur. Çalışmamızın sonucunda genel olarak SG grubunun denge ölçümlerini geliştirmede NGT grubuna göre üstün olmadığı, hem SG eğitiminin hem de NGT yaklaşımının BF'li çocukların dengesini geliştirmede rehabilitasyon programları içerisinde kullanılabilecek yöntemler olduğu görülmüştür.

Ramstrand ve Leyngard'ın, hemiplejik ve diplejik 18 BF'li çocukta yaptığı çalışmada, Nintendo Wii oyunları ile 5 haftalık SG eğitimi verilmiştir. Tedavi sonrasında yapılan denge ölçümlerinde herhangi bir farklılık görülmemiştir (111). Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada BF'li çocuklarda SG eğitimi ev tedavisi şeklinde uygulanmıştır ve denge değerlendirmeleri objektif denge ölçüm cihazlarından biri kullanılarak yapılmıştır. Bizim çalışmamızın klinikte fizyoterapist gözetiminde uygulanması, tedavi süresinin daha uzun olması (8hafta) ve oyun sırasında çocuklara normal postüral patern yönünde geribildirimlerde bulunulmasının fonksiyonel denge gelişimini sağlayarak bu farklılığa neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Luna ve arkadaşları çalışmalarında konvansiyonel terapiye ek olarak Xbox Kinect SG eğitimi sonrasında KMFÖ değerlerinde anlamlı bir gelişme olduğunu rapor etmişlerdir. (91)

Ürgen ve arkadaşlarının hemiplejik BF'li çocuklarda Nintendo Wii ile SG eğitiminin etkisini inceledikleri randomize kontrollü çalışmada 18 seans tedavi sonunda KMFÖ ayakta durma ve yürüme-koşma-merdiven alt bölüm skorlarında her iki grupta gelişme olduğu, ayakta durma alt bölüm skorunda SG grubunda kontrol grubuna göre daha önemli bir artış olmuştur (107).

Gordon ve arkadaşları çalışmalarında 7 diskinetik BF'li çocuğa 6 hafta boyunca, haftada 2 gün, 45 dakikalık seanslardan oluşan Nintendo Wii eğitimi verilmiştir. Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde tedavi öncesine göre KMFÖ skorunda anlamlı bir gelişme olduğunu belirtmişlerdir (112).

Jelsma ve arkadaşlarının Nintendo Wii oyunlarının hemiplejik BF'li çocukların denge ve motor fonksiyonları üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada 14 BF'li çocuk 12 seans haftada 4 gün 25 dakikalık seanslara alınmıştır. Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde denge değerlerinde ve KMFM değerlerinde gelişme olduğu belirtilmiştir (82).

AlSaif ve Alsenany, 6-10 yaş aralığındaki 40 diplejik BF'li çocukla yaptıkları randomize kontrollü çalışmalarında 12 hafta, günde 20 dakikalık seanslardan oluşan ev tedavisi şeklinde verdikleri eğitimi sonunda SG grubunda motor performans skorunda kontrol grubuna göre daha önemli bir artış olduğunu belirtmişlerdir (113).

Söz edilen çalışmalara benzer olarak, bizim çalışmamızda da hem SG grubunda hem de NGT grubunda tedavi sonrasında KMFÖ toplam skorunda gelişme olduğu görüldü. SG grubunda tedavi sonrasında öncesine göre sırtüstü-yüzüstü alt bölüm skoru dışında; NGT grubunda ise sırtüstü-yüzüstü ve oturma alt bölüm skorları hariç diğer tüm alt bölüm skorlarında anlamlı gelişme olduğu gözlemlendi. Tedavi öncesinde iki grup arasında KMFÖ oturma alt bölüm skorunda NGT lehine farklılık mevcuttu. Bu farklılığın yine gruplar içerisindeki BF tipi dağılımından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Tedavi sonrasında ise gruplar arasında SG eğitimi destekleyici yönde KMFÖ oturma alt bölümünde farklılık görüldü. NGT grubundaki BF'li çocukların KMFÖ oturma alt bölümündeki skorları SG grubuna göre en üst düzeye daha yakın olduğu için, SG grubunda daha anlamlı bir ilerleme olduğunu ve bunun sonuçlara yansıdığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın sonucunda genel olarak SG grubunun işlevselliği geliştirmede NGT grubuna göre üstün olmadığı ancak SG eğitiminin motor işlevleri desteklemede tedavide kullanılabilecek bir seçenek olduğu gösterilmiştir.

Dinomais ve arkadaşlarının 2 adölesan hemiplejik BF'li çocukla yaptığı çalışmada Xbox Kinect ile 2 hafta boyunca haftada 5 gün günde 2 seans ile verilen eğitim sonucu Kinect eğitiminin üst ekstremitte işlevlerini geliştirdiği belirtilmiştir (114).

Jannink ve arkadaşlarının 10 BF'li çocukta yaptıkları çalışmada çocuklar 2 gruba ayrılmıştır (Grup 1 = SG grubu (EyeToy eğitimi), n= 5, Grup 2 = kontrol grubu, n =5). 6 haftalık eğitimin sonunda yapılan ölçümlerde, SG eğitiminin BF'li çocuklarda üst ekstremiteleri işlevlerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (115).

Acar ve arkadaşlarının BF'li çocuklarda NGT ile birlikte SG eğitiminin etkinliğini araştırdığı bir çalışmada 30 kişiden oluşan olgular iki gruba ayrılmıştır (Grup 1= NGT+Wii n=15, grup 2=NDT n=15). 6 hafta boyunca tedaviye alınan olguların tedavi sonrası ÜEBKT değerlendirmeleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde NGT ile kombine edilmiş SG grubunda ÜEBKT skorunda daha önemli bir gelişme sağlanmıştır (116).

Zoccolillo ve arkadaşlarının tedavide Xbox Kinect oyunlarını kullandığı kontrollü çalışmaya, KMFSS 1-4 düzeyindeki 4-14 yaş aralığında 22 çocuk dahil edilmiştir. Gruplar 2'ye ayrılarak 16 seans SG 16 seans NGT almışlardır. SG uygulamaları haftada 2 gün 16-30 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulanan Kinect oyunları arasında balon patlatma, Kinect Sports oyunlarından bowling, voleybol, boks gibi üst ekstremiteleri fonksiyonlarını geliştirici oyunlar oynatılmıştır. Tedavi sonunda üst ekstremiteleri fonksiyonları ÜEBKT ile değerlendirilmiştir. Sonuçlarda, SG eğitiminin üst ekstremiteleri beceri kalitesini geliştirmede (özellikle ÜEBKT'nin alt bölümlerinden bağımsız hareketler ve kavrama) daha etkili olduğu saptanmıştır. Ancak, el becerilerini içeren günlük yaşam aktivitelerini geliştirmede NGT'nin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. (95).

Chen ve arkadaşlarının sanal gerçekliğin üst ekstremiteleri işlevleri üzerine etkisini inceledikleri 3 randomize kontrollü, 11 olgu çalışmasından oluşan bir derlemede BF'li çocuklarda üst ekstremiteleri işlevini iyileştirmek için sanal gerçeklik girişimi hala nispeten yeni bir yöntem olmaya devam etmekte ve etkinliğiyle ilgili kanıtlar giderek ortaya çıkmaktadır. Çalışmada, SG'nin BF'li çocukların üst ekstremiteleri işlevini iyileştirmede potansiyel olarak güçlü bir etkisi olduğu doğrulanmıştır (87). Levac ve arkadaşları bu etkide hedefe yönelik hareketlerin tekrarı, sanal gerçeklik ile gerçek dünya arasında hedefe yönelik hareketler, görsel ve / ya da işitsel geribildirim, nöroplastik değişiklikler, farklı sanal ortamda sorun çözümü ve motivasyonun önemli bileşenler olduğunu belirtmiştir (117).

Söz edilen çalışmalara benzer olarak bizim çalışmamızda da hem SG grubunda hem de NGT grubunda tedavi sonrasında ÜEBKT toplam skorunda gelişme olduğu görüldü. Tedavi

sonrasında tedavi öncesine göre SG grubunda yalnızca ÜEBKT toplam skorunda ilerleme olduğu gözlenirken, NGT grubunda ÜEBKT toplam skoru ve ağırlık taşıma alt bölüm skorunda anlamlı bir gelişme olduğu saptandı. Tedavi öncesi her iki grup arasında farklılık görülmedi. Tedavi sonrasında ise ÜEBKT kavrama alt bölüm skoru hariç diğer alt bölüm skorları ve ÜEBKT toplam skorunda NGT lehine farklılık görüldü. Kinect, omuz, kol hareketleri gibi proksimal eklem hareketlerini çok iyi algılayabilirken, el bileği ve parmak hareketleri gibi distal eklem hareketlerini algılayabilecek biçimde tasarlanmamıştır (95). Kinect oyunları sırasında hareketin kalitesinden ziyade performansın gerçekleştirilmesi söz konusudur. Kinect oyunlarında üst ekstremitenin her bir eklemden ayrı ayrı hareketi ve bowling oyununda olduğu gibi kavrama hareketleri gerçekleştirilirken günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan el becerilerini geliştirebilecek şekilde tasarlanmamıştır (95). NGT, el fonksiyonlarını ve üst ekstremiten hareketlerinin kalitesini geliştirmede etkili bir tedavi yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, el fonksiyonları geliştirmenin yanında, günlük yaşam aktivitelerinde elin kullanımını arttıracak egzersizleri de içerir (118,119). Kinect oyunlarında kaba hareketlerin gerçekleştirilmesi söz konusudur. NGT’de ise hareketin kalitesini arttırmak önemlidir. ÜEBKT, el becerilerini ve hareketin kalitesini değerlendiren bir ölçektir. Çalışmamızın sonucunda ÜEBKT ile yapılan değerlendirmeler sonucu hem SG eğitiminin hem de NGT yaklaşımının, üst ekstremiten işlevselliğini arttırdığı ve NGT tedavisinin SG eğitime göre üstün olduğu görüldü.

Ürgen ve arkadaşlarının 33 hemiplejik BF’li (Grup1=Nintendo Wii grubu n=16, grup 2=kontrol grubu n=17) çocuğun dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada 9 haftalık tedavi sonunda yapılan ölçümlerde PÖDE skorunda her iki grupta da gelişme olduğu görülmüştür (107).

Yukarıdaki çalışmayı destekler nitelikte bizim çalışmamızın sonucunda da tedavi sonrasında tedavi öncesine göre PÖDE toplam skorunda, SG ve NGT grubunda gelişme olduğu görülmüştür. SG grubunda, tedavi sonrasında PÖDE toplam ve mobilite alt bölüm skorunda ilerleme olduğu gözlemlendi. PÖDE ölçeği mobilite alt bölümünde; çocuğun hareket hızı ve kolaylıkla alınabilen mesafe, çıkılan basamak sayısı gibi fonksiyonel dengenin önemli rol oynadığı maddeler değerlendirilir. Bizim çalışmamızda da SG grubunda, fonksiyonel denge skorları ve 10Myt süresindeki anlamlı gelişmenin PÖDE değerlendirme sonuçlarına yansıdığını düşünmekteyiz. NGT grubunda tedavi sonrasında tedavi öncesine göre PÖDE sosyal fonksiyon alt bölümü hariç diğer tüm alt bölüm skorlarında ve PÖDE toplam skorunda

gelişme olduğu saptandı. SG grubundan farklı olarak NGT grubunda kendine bakım alt bölüm skorunda da artış olduğu görüldü. Bunun nedeninin, PÖDE kendine bakım alt bölümünde düğme ilikleme, çatal-kaşık kullanma, ayakkabı-çorap giyme gibi ince el becerileri gerektiren aktivitelerin değerlendirildiği bir ölçek olması ve NGT grubuna günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan el fonksiyonlarını içeren eğitiminin verilmesi olduğunu düşünmekteyiz.

Üst ekstremité işlevlerinin gelişmesinde postüral kontrol ve postüral denge önemli yer tutar. Postüral kontrol ve denge reaksiyonlardaki yetersizlik istemli becerilerin gerçekleştirilmesini engeller (39,120,121). Literatüre bakıldığında postüral kontrol ile üst ekstremité işlevselliğini değerlendiren birçok çalışma mevcutken denge ile üst ekstremité ilişkisini inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıydı.

Sevick ve arkadaşları BF'li çocukların rehabilitasyonunda motivasyon eksikliğinin rehabilitasyondaki önemli engellerden biri olduğunu ve oyunlarla verilen eğitimlerle bu engelin aşılabileceğini belirtmişlerdir. Bu amaçla yazarlar tedavi boyunca olguların motivasyon düzeyini değerlendirmek için 8-17 yaş aralığında 4 hemiplejik çocuğu haftada 3 gün 12 hafta boyunca 1 saatlik oyunlardan oluşan tedaviye almışlardır. Intrinsic Motivation Inventory ile yapılan ölçümlerde skorlarda artış görülmüştür. Yazarlar, SG'nin egzersiz uyumluluğunu ve verimliliğini arttırdığını ve olguları motive etmek için kullanılabileceğini vurgulamışlardır (122).

Çalışmamızda hastaların motivasyon düzeylerini değerlendirmek için herhangi bir klinik ölçek kullanılmamasına karşın klinik gözlemlerimizde SG eğitimi boyunca çocukların çok istekli olduğunu ve eğlendiğini gözlemledik. SG grubundaki hastalar NGT grubundaki hastalara göre tedaviye daha istekli geldiklerini, SG oyunlarını eğlenceli bulduklarını, tedavide sıkılmadıklarını dile getirmişlerdir. Tedavi sırasında hastanın oyunlardaki belirtilen görevi yerine getirme ve rakibini yenme çabasının, konsantrasyon ve motivasyonu arttırdığı gözlenmiştir. Tedavinin eğlenceli oyunlar biçiminde gerçekleştirilmesi hastaların tedaviye devamlılığını sağlamada önemli olduğunu ve rehabilitasyonun başarısı arttırdığını düşünmekteyiz.

5.1. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Çalışmamızda SG uygulamalarının, BF'li hastalar üzerindeki kısa dönem etkileri incelenmiştir. Elde edilen kazanımların uzun dönem etkilerini incelemek amacıyla 6 ay sonrasında da hastalar tekrar değerlendirilerek tedavinin uzun dönem etkisi incelenebilir.

Çalışmamızın BF tipleri açısından homojenitesinin zayıf olması çalışmamızın en önemli kısıtlılığıdır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Beyin Felçli (Serebral Palsi'li) hastalarda XBOX Kinect sanal gerçeklik eğitiminin denge ve işlevsellik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amacıyla tasarlanan çalışmamızın sonuçları ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

- ✓ BF'li hastalarda fonksiyonel dengeyi ve işlevselliği geliştirmede SG ve NGT tedavi yaklaşımlarının etkili olduğu görülmüştür.
- ✓ BF'li hastalarda fonksiyonel dengeyi geliştirmede her iki tedavi yaklaşımının etkili olduğu gözlenmiştir. 10mYT süresinde SG grubunda NGT grubuna göre daha anlamlı bir gelişme olduğu, ancak bu gelişmenin gruplar arası BF tipi dağılımının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.
- ✓ Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde KMFM oturma alt bölümü skoru SG grubu lehine bir gelişme olduğu görülmüştür. Bu farklılığın yine gruplar içerisindeki BF tipi dağılımından kaynaklandığını düşünmekteyiz.
- ✓ SG ve NGT tedavi yaklaşımlarının üst ekstremité işlevselliğini geliştirmede etkili olduğu, NGT yaklaşımının SG eğitimine göre üstün olduğu görülmüştür. Bu sonuç üzerinde, Kinect oyunları daha kaba motor hareketleri içerirken, NGT yaklaşımında günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan ince el beceri eğitiminin de yer almasının etkili olduğunu düşünmekteyiz.
- ✓ BF'li hastalarda denge ile işlevsellik arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır.
- ✓ Çalışmamızda gruplar arası BF tipi dağılımı homojen değildi. İleride tedavinin etkinliğinin net görünmesi için fonksiyonel düzeyleri benzer ve homojen olgulardan oluşan bir çalışma ile tedavi yöntemlerinin etkinliği araştırılabilir.
- ✓ Kinect'in el ve parmak hareketlerini algılama hassasiyeti zayıftı. Kinect'e göre el hareketlerini yakalamak için özel olarak tasarlanan diğer optoelektronik cihazların tasarlanması ve Kinect oyunlarının performans üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalar tasarlanabilir.
- ✓ Üst ekstremité işlevselliğini geliştirmek amacıyla kullanılan Kinect oyunları büyük oranda kaba motor aktiviteleri içermektedir. Bu sebeple hastalara ince motor beceriyi

geliştirmek amacıyla etkin bir şekilde çalışılmamıştır. Günlük yaşam aktivitelerini geliştiren gelişmiş oyunların seçildiği çalışmalarda SG oyunlarının st ekstremit e işlevselliği üzerine etkisi incelenebilir.



7.KAYNAKLAR

1. Rosenbaum PL, W. S. (2002). Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. JAMA. , 18;288(11):1357-63.
2. Europe., S. o. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Dev Med Child Neurol. , 42(12):816-24.
3. Pakula AT, V. N.-A. (2009). Cerebral palsy: classification and epidemiology. Phys Med Rehabil Clin N Am. , 20(3):425-52.
4. Reddihough DS, C. K. (2003). The epidemiology and causes of cerebral palsy. Aust J Physiother. , 49(1):7-12.
5. Lidija Dimitrijević, M. A. (2012). The Effect of Aquatic Intervention on the Gross Motor Function and Aquatic Skills in Children with Cerebral Palsy. J Hum Kinet. , 32: 167–174.
6. Lawrence H, H. S. (2016). Effectiveness of Exercise on Functional Mobility in Adults with Cerebral Palsy: A Systematic Review. Physiother Can. , 68(4):398-407.
7. Gan SM, T. L. (2008). Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy. Neurorehabil Neural Repair. , 22(6):745-53.
8. Liao HF, J. S. (1997). The relation between standing balance and walking function in children with spastic diplegic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. , 39(2):106-12.
9. M, S. Ü. (2013). Hemiparalik serebral palsili çocuklarda sanal gerçeklik yönteminin denge ve ileri düzey motor beceriler üzerine olan etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi .
10. Valeska Gatica Rojas, G. M. (2013). Differences in standing balance between patients with diplegic and hemiplegic cerebral palsy. Neural Regen Res. , 8(26): 2478–2483.
11. Wang M, R. D. (2011). Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. Neuroepidemiology. , 36(1):2-18.
12. Bonnechère B, J. B. (2016). The use of commercial video games in rehabilitation: a systematic review. Int J Rehabil Res. , 39(4):277-290.

13. Rosenbaum P, P. N. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* , 109:8-14.
14. Morris, C. (2007). Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Developmental Medicine and Child Neurology* , 49(109), 3-7.
15. Aisen ML, K. D. (2011). Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol.* , 10(9):844-52.
16. Rethlefsen SA, R. D. (2010). Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* , 41(4):457-67.
17. Richards CL, M. F. (2013). Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handb Clin Neurol.* , 111:183-95.
18. Eunson, P. (2012). Aetiology and epidemiology of cerebral palsy. *Paediatrics and Child Health* , 361-366.
19. Serdaroglu A, C. A. (2006). Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Dev Med Child Neurol.* , 48(6):413-6.
20. Livanelioglu A., Kerem Günel M. *Serebral Palside Fizyoterapi Ankara 2009*:19-29
21. Reddihough DS, C. K. (2003). The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Aust J Physiother.* , 49(1):7-12.
22. Alastair H.MacLennan MD, F. S. (2015). Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* , 779-788.
23. Bax M, G. M. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol.* , 47(8):571-6.
24. Blair E, W. L. (2006). Epidemiology of cerebral palsy. *Semin Fetal Neonatal Med.* , 11(2):117-25.
25. Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(12), 816-824.
26. WL., M. (1956). A classification of cerebral palsy. *Pediatrics.* , 18(5):841-52.

27. Smithers-Sheedy H, B. N.-M. (2014). What constitutes cerebral palsy in the twenty-first century? *Dev Med Child Neurol.* , 56(4):323-8.
28. Jones MW, M. E. (2007). Cerebral palsy: introduction and diagnosis. *J Pediatr Health Care.* , 21(3):146-52.
29. Sankar C, M. N. (2005). Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr.* , 72(10):865-8.
30. Himmelmann K, H. G. (2007). Dyskinetic cerebral palsy: a population-based study of children born between 1991 and 1998. *Dev Med Child Neurol.* , 49(4):246-51.
31. Christos P Panteliadis, C. H. (2015). Cerebral Palsy: A Lifelong Challenge Asks for Early Intervention. *Open Neurol J.* , 45–52.
32. Ostensjø S, C. E. (2004). Motor impairments in young children with cerebral palsy: relationship to gross motor function and everyday activities. *Dev Med Child Neurol.* , 46(9):580-9.
33. Mayston, M. J. (2001). People With Cerebral Palsy: Effects of and Perspectives for Therapy. *Neural Plast.* , 8(1-2): 51–69.
34. Kim WH, P. E. (2011). Causal relation between spasticity, strength, gross motor function, and functional outcome in children with cerebral palsy: a path analysis. *Dev Med Child Neurol.* , 53(1):68-73.
35. Ikeda AJ, A. M. (1985). Quantification of cocontraction in spastic cerebral palsy. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* , 38(8):497-504.
36. Monica E Busse, C. M. (2006). Co-activation: its association with weakness and specific neurological pathology. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* , 3:26.
37. Dewar R, L. S. (2015). Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* , 57(6):504-20.
38. Amer A. AlSaif, S. A. (2015). Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* , 27(6): 2001–2003.

39. Pavão SL, N. G. (2014). Relationship between static postural control and the level of functional abilities in children with cerebral palsy. *Braz J Phys Ther.* , 18(4):300-7.
40. Montero Mendoza S, G.-C. A. (2015). Association between gross motor function and postural control in sitting in children with Cerebral Palsy: a correlational study in Spain. *BMC Pediatr.* , 16;15:124.
41. Ramstad K, J. R. (2017). Severe hip displacement reduces health-related quality of life in children with cerebral palsy. *Acta Orthop.* , 88(2):205-210.
42. Kawakami M, L. M. (2013). Asymmetric skull deformity in children with cerebral palsy: frequency and correlation with postural abnormalities and deformities. *J Rehabil Med.* , 45(2):149-53.
43. Himmelmann K, U. P. (2011). Function and neuroimaging in cerebral palsy: a population-based study. *Dev Med Child Neurol.* , 53(6):516-21.
44. Bottcher L, F. E. (2010). Attentional and executive impairments in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* , 52(2):42-7.
45. MM, J. (2006). Cerebral palsy: comprehensive review and update. *Ann Saudi Med* , 26(2):123-32.
46. Kathryn M. Sibley, S. E. (2011). Balance Assessment Practices and Use of Standardized Balance Measures Among Ontario Physical Therapists. *Phys Ther.* , 91(11): 1583–1591.
47. Saether R, H. J. (2013). Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* , 55(11):988-99.
48. Nashner, L. M. (2016). *Practical biomechanics and physiology of balance* 2nd edition. N. T. Gary P. Jacobson içinde, *Balance function assessment and management* (s. 431-451). San Diego: Plural Publishing.
49. Martina Mancini, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med.* , 46(2): 239–248.

50. Emilia Stanek, T. A.-G. (2015). Postural balance assessment in children aged 7 to 9 years, as related to body weight, height, and physical activity. *Biomedical Human Kinetics* , 7, 135–141.
51. Bryan L. Riemann, S. M. (2002). The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. *J Athl Train.* , 37(1): 71–79.
52. Grace Gaerlan M, A. P. (2012). Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract.* , 24(6):375-81.
53. Timothy C.Hain, J. H. (1915). Anatomy and physiology of the normal vestibular system . R. C. Susan J Herdman içinde, vestibular rehabilitation (s. 2-17). Philadelphia: David company.
54. Burtner PA, W. M. (1999). Stance balance control with orthoses in a group of children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* , 41(11):748-57.
55. Kembhavi G, D. J.-E. (2002). Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* , 14(2):92-9.
56. Valeska Gatica-Rojas, P. C.-V.-R.-G.-R. (2016). Change in functional balance after an exercise program with Nintendo Wii in Latino patients with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* , 28(8): 2414–2417.
57. Hua-Fang L., A.-W. (2003). Relations of balance function and gross motor ability for children with cerebral palsy. *Perceptual and Motor Skills* , 96:1173- 1184.
58. Shin JW, S. G. (2017). The effects of neck and trunk stabilization exercises on cerebral palsy children's static and dynamic trunk balance. *J Phys Ther Sci.* , 29(4):771-774.)
59. Stella F. Donker, A. L. (2008). Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Exp Brain Res.* , 184(3): 363–370.
60. Fay B Horak, D. M. (2009). The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Phys Ther.* , 89(5): 484–498.
61. Lord SR, M. H. (2003). A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther.* , 83(3):237-52.

62. JM, F. (1994). Posturography: uses and limitations. *Baillieres Clin Neurol.* , 3(3):501-13.
63. KAREN W. KRIGGER, M. (2006). Cerebral palsy: an overview. *Am Fam Physician.* , 1;73(1):91-100.
64. Heidi Anttila, I. A.-R. (2008). Effectiveness of physical therapy interventions for children with. *BMC Pediatrics* , 8:14.
65. Ketelaar M, V. A.-v. (2001). Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Phys Ther.* , 81(9):1534-45.
66. Nijhuis BJ, R.-M. H. (2008). Needs, problems and rehabilitation goals of young children with cerebral palsy as formulated in the rehabilitation activities profile for children. *J Rehabil Med.* , 40(5):347-54.
67. FAIRHURST, C. (2012). Cerebral palsy: the whys and hows. *Archives of disease in childhood--Education & practice edition* , 97(4): 122-131.
68. Young Kwon Yoon, K. C.-R. (2017). Outcomes of intrathecal baclofen therapy in patients with cerebral palsy and acquired brain injury. *Medicine (Baltimore)* , 96(34).
69. Alireza Shamsoddini, S. A.-T.-A. (2014). Management of Spasticity in Children with Cerebral Palsy. *Iran J Pediatr.* , 24(4): 345–351.
70. Engsberg JR, R. S. (2006). Effect of selective dorsal rhizotomy in the treatment of children with cerebral palsy. *J Neurosurg.* , 105(1):8-15.
71. Ketelaar M, V. A.-v. (2001). Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Phys Ther.* , 81(9):1534-45.
72. Knox V, E. A. (2002). Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Dev Med Child Neurol.* , 44(7):447-60.
73. Ha SY, S. Y. (2016). Effects of Vojta method on trunk stability in healthy individuals. *J Exerc Rehabil.* , 12(6):542-547.
74. Parham LD, C. E.-G.-B. (2007). Fidelity in sensory integration intervention research. *Am J Occup Ther.* , 61(2):216-27.

75. DR, P. (2005). Therapeutic interventions in cerebral palsy. *Indian J Pediatr.* , 72(11):979-83.
76. Ravi DK, K. N. (2017). Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy.* , 103(3):245-258
77. Hsiu-Ching Chiu, L. A.-M. (2014). Upper limb training using Wii Sports Resort™ for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized, single-blind trial. *Clinical Rehabilitation* , 28(10) 1015–1024.
78. Sharan D, A. P. (2012). Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. *Work.* , 41(1):3612-5.
79. Judith E Deutsch, M. B.-B. (2008). Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy* , 88:1196–1207.
80. Silvia Leticia Pavão, (2014). Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: a case study. *Rev Paul Pediatr.* , 32(4): 389–394.
81. Mickaell Dinomais, F. V. (2013). A new virtual reality tool for unilateral cerebral palsy rehabilitation: Two single-case studies. *Dev Neurorehabil* , 16(6): 418–422.
82. JENNIFER JELSMA, M. P. (2013). The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation* , 16(1): 27–37.
83. Tarakci D, E. H. (2016). Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatr Int.* , 58(10):1042-1050.
84. Sandlund M, D. E. (2014). Training of goal directed arm movements with motion interactive video games in children with cerebral palsy - a kinematic evaluation. *Dev Neurorehabil.* , 17(5):318-26.

85. Luna-Oliva L, O.-G. R.-d.-D.-C. (2013). Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *NeuroRehabilitation* , 33(4):513-21.
86. Rammer JR, K. J. (2014). Evaluation of upper extremity movement characteristics during standardized pediatric functional assessment with a Kinect®-based markerless motion analysis system. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* , 2525-8.
87. Chen YP, L. S. (2014). Effect of virtual reality on upper extremity function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatr Phys Ther.* , 26(3):289-300.
88. Ilg W, S. C. (2012). Video game-based coordinative training improves ataxia in children with degenerative ataxia. *Neurology.* , 13;79(20):2056-60.
89. Zoccolillo L, M. D. (2015). Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: a cross-over randomized controlled trial and a cross-sectional quantitative measure of physical activity. *Eur J Phys Rehabil Med.* , 51(6):669-76.
90. Akmer Mutlu, A. L. (2008). Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* , 9: 44.
91. El O, B. M. (2012). Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disabil Rehabil.* , 34(12):1030-3.
92. Robert Palisano, P. R. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* , 39(4):214-23.
93. Rosenbaum PL, P. R. (2008). Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* , 50(4):249-53.
94. Wood E, R. P. (2000). The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol.* , 42(5):292-6.
95. Palisano RJ, H. S. (2000). Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* , 80(10):974-85.
96. Mutlu A, L. A. (2007). Reliability of goniometric measurements in children with spastic cerebral palsy. *Med Sci Monit.* , 13(7):CR323-9.

97. Thorley M, L. N. (2012). Reliability of the quality of upper extremity skills test for children with cerebral palsy aged 2 to 12 years. *Phys Occup Ther Pediatr.* , 32(1):4-21.
98. Jin-Gang Her, J.-H. W. (2012). Reliability of the Pediatric Balance Scale in the Assessment of the Children with Cerebral Palsy. *Journal of Physical Therapy Science* , 24:301-305.
99. Franjoine MR, G. J. (2003). Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther.* , 15(2):114-28.
100. RW, B. (1995). Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills.* , 80(1):163-6.
101. Bartlett D, B. T. (2003). Validity and reliability of a pediatric reach test. *Pediatr Phys Ther.* , 15(2):84-92.
102. Teranishi T, K. I. (2011). Validity study of the standing test for imbalance and disequilibrium (SIDE): Is the amount of body sway in adopted postures consistent with item order? *Gait Posture.* , 34(3):295-9.
103. Verbecque E, L. D. (2015). Psychometric properties of functional balance tests in children. *Dev Med Child Neurol.* , 57(6):521-9.
104. Erkin, G., Elhan, AH., Aybay, C., Sirzai H., Ozel, S. (2007). Validity and Reliability of the Turkish translation of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Disabil Rehabil.* 30;29(16):1271-9
105. Monge Pereira E, M. R. (2014). Use of virtual reality systems as proprioception method in cerebral palsy: clinical practice guideline. *Neurologia.* , 29(9):550-9.
106. Gunel MK, K. O. (2014). Virtual Reality in Rehabilitation. *Svraka E içinde, Cerebral Palsy- Challenges for the Future* (s. 273-301). InTech.
107. Miraç Sezer Ürgen, T. A. (2016). Investigation of the effects of the Nintendo®Wii-Fit training on balance and advanced motor performance in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: A Randomized Controlled Trial. *IJTRR* , 5(4): 146-157.

108. Salem Y, Gropack SJ, Coffin D, Godwin EM. Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomised single-blind controlled trial. *Physiotherapy*. 2012;98(3):189-95.
109. Biddiss E, I. J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Arch Pediatr Adolesc Med*. , 164(7):664-72.
110. Sparks D, C. D. (2009). Wii have a problem: a review of self-reported Wii related injuries. *Inform Prim Care*. , 17(1):55-7.
111. Ramstrand N, L. F. (2012). Can balance in children with cerebral palsy improve through use of an activity promoting computer game? *Technol Health Care*. , 20(6):501-10.
112. Gordon C, R.-M. S. (2012). Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Physiotherapy*. , 98(3):238-42.
113. Amer A. AlSaif, S. A. (2015). Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. , 27(6): 2001–2003.
114. Dinomais M, V. F. (2013). A new virtual reality tool for unilateral cerebral palsy rehabilitation: two single-case studies. *Dev Neurorehabil*. , 16(6):418-22.
115. Jannink MJ, v. d. (2008). A low-cost video game applied for training of upper extremity function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Cyberpsychol Behav*. , 11(1):27-32.
116. Gönül Acar, G. P. (2016). Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the Nintendo® Wii in patients with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. , 28(3): 774–780.
117. Levac D, Rivard L, Missiuna C. Defining the active ingredients of interactive computer play interventions for children with neuromotor impairments: a scoping review. *Res Dev Disabil*. 2012;33:214-223.
118. Bobath B, Bobath K: *The Neuro-Developmental Treatment, Management of the Motor Disorders of Children with Cerebral Palsy*. Clinics in Developmental Medicine 90. Oxford: Spastics International Medical Publications, 1984, pp 6–18.

119. Law M, Russell D, Pollock N, et al. : A comparison of intensive neurodevelopmental therapy plus casting and a regular occupational therapy program for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997, 39: 664–670.
120. Regina Harbourne, K. K. (2015). Upper extremity function: What's posture got to do with it? *JHT Read For Credit Article* , 28:106-113.
121. Nur Zaidah Zulkapli, N. Z. (2016). Postural Control Influence on Upper Extremity Function among Children with Cerebral Palsy: A Literature Review. *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia* , 14(2): 11-21.
122. Sevvick M, E. E. (2016). Using Free Internet Videogames in Upper Extremity Motor Training for Children with Cerebral Palsy. *Behav Sci (Basel)*. , 7;6(2).

Ekler

Ek 1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çalışmanın adı: Beyin Felçli hastalarda sanal gerçeklik eğitiminin denge ve işlevsellik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi

Çalışmanın amacı: Beyin Felçli hastalarda sanal gerçeklik eğitiminin denge ve işlevsellik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir.

Kütahya Özel Su Özel Eğitim ve Rehabilitasyon kurumunda yürütülmekte olan yukarıda adı ve amacı yazılı olan bu çalışmada yer almanızı istiyoruz. Çalışmaya davet edilmenizin nedeni Beyin Felci tanısı almış olmanızdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında size herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; size ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Size ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir.

Çalışmamızda Beyin Felci tanısı bulunan çocuklarda . sanal gerçeklik oyunlarının denge ve işlevsellik üzerine etkisinin değerlendirilmesi planlanmaktadır.

Beyin Felci, doğum öncesinde, doğum sırasında veya doğumdan hemen sonra tıbbi bir problem nedeniyle gelişen, ilerleyici olmayan ancak kalıcı olan beyin hasarıdır. Beyin Felcinde, kas kontrolü ve vücut hareketlerinin kaybıyla karakterizedir. Beyin Felcinde işlev bozuklukları, denge ve yürüme bozuklukları ve anormal postüral tonus çocukların günlük yaşam etkinliklerinde önemli sorunlar yaratmaktadır. Sanal gerçeklik, bilgisayar ortamında çevre birimler kullanmadan (kol, konsol araçları vs) sadece el, kol ve bacak hareketleriyle oyun oynayabilme teknolojisine denir. Bu oyunlarla çocuklar hem eğlenceli vakit geçiriyor hem de egzersiz yapmış oluyorlar. Daha önce yapılan çalışmalarda sanal gerçeklik oyunlarının beyin felçli çocuklarda denge ve işlevsellik üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu çalışmamızda az önce bahsettiğimiz sanal gerçeklik oyunlarının, beyin felçli çocuklarda denge ve işlevsellik üzerine etkisi araştırılacaktır. Çalışmamız sırasında Beyin Felci tanısı almış 68 çocuk tedaviye alınacaktır. Bu çocuklar içinden rasgele seçilen 34 kişi

Çalışma grubunu oluşturacaktır. Çalışma grubunun eğitim programının içeriği 8 hafta boyunca haftanın 2 günü, günde 1 saatlik oyunlardan oluşacaktır. Uygulamalar sanal gerçeklik oyun sistemleri ile yapılacaktır. Hastaların denge ve kol ve el işlevlerini çalıştırmak için sanal gerçeklik oyunları kullanılacaktır. Diğer 34 kişi ise kontrol grubunu oluşturacaktır. Kontrol grubuna 8 hafta boyunca haftanın 2 günü, günde 1 saatlik geleneksel tedavi yaklaşımları uygulanacaktır. Tedavi yaklaşımı kol ve el işlevselliğine yönelik tedavi teknikleri ve ayakta durma dengesini arttırmaya yönelik ağırlık aktarma ve yürüme egzersizlerinden oluşacaktır. Çalışma sonrasında sanal gerçeklik oyunlarının Beyin Felçli ocuklarda denge ve işlevsellik üzerine olumlu etkilerinin olup olmayacağı ile ilgili bilimsel kanıtlar tespit edilecektir.

Bu amaçla size Beyin Felci'nin yol açabileceği denge kaybı, kol ev el işlevlerinde yetersizlik gibi bulgularla ilgili fizik tedavi değerlendirmeleri yapılacaktır. Yapılan değerlendirmeden sonra 8 hafta boyunca haftanın 2 günü, günde 1 saatlik tedaviye alınacaksınız. Ayrıca katılım tamamen rızanız ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında isminiz gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmaya katıldığınız için sizden veya sigorta şirketinizden herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

Bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacılar da sebeplerini belirterek sizi çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Çalışmayla ilgili herhangi bir zamanda herhangi bir sorunuz olursa aşağıdaki iletişim bilgilerini kullanabilirsiniz.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı (Vasisi olduğum şahsın katılmasını) kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya Vasîyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Hatice BOZKUŞ

Tarih:

Telefon Numarası: 02742280606

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Öznur FİDAN

Tarih:

Telefon Numarası: 05423512801

İmza:

İletişim Bilgileri:

Fzt. Öznur FİDAN

Tel: 05423512801

Adres: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Eskişehir

Ek 2

Değerlendirme ve Veri Kayıt Formu

Adı Soyadı			
Adres			
Telefon / e-posta adresi			
Doğum tarihi / Yaş			
Değerlendirme tarihi			
Cinsiyet	Kadın ☐ Erkek ☐		
Beden Kütle İndeksi	Kilo:..... kg	Boy:.....m	BKİ:..... kg/m ²
Eğitim düzeyi	*İlkokul ☐ *Gitmiyor ☐ *Ortaokul ☐		
Baskın el	Sağ ☐ Sol ☐		
Kullandığı ilaçlar		En son kaç saat önce ilaç kullandı	
Yardımcı Cihaz	VAR	YOK	Cihaz adı:
Hastalık süresi	Tanı aldığı tarih:		
Patolojik Refleksler	Babinski Klonus		
KMFÖ 88	Yüzdelik skor		
Kas tonusu (MAS)			
KMFSS			
Pasif NEH ölçümü			
PDÖ			
FUT	() cm		
Tandem Duruş Testi	() sn		
OKT	() tekrar		
10 m Yürüme Testi	() sn		
PÖDE			
QUEST			

Ek 3

KABA MOTOR FONKSİYON ÖLÇÜTÜ-88

A)Yatma ve yuvarlanma

- 1)Supin,baş orta hatta: başı ekstremitelerle simetrik döndürme
- 2)Supin: elleri orta hatta getirme, parmak parmağa
- 3)Supin: başı 45°kaldırmak
- 4)Supin: sağ kalça ve dizin tam EHA ile fleksiyonu
- 5)Supin: sol kalça ve dizin tam EHA ile fleksiyonu
- 6)Supin: bir oyuncuğa uzanmak üzere sağ kolu çapraz yöne uzatmak
- 7)Supin: bir oyuncuğa uzanmak üzere sol kolu çapraz yöne uzatmak
- 8)Supin: sağa yuvarlanarak yüzüstü yatar pozisyona geçmek
- 9)Supin: sola yuvarlanarak yüzüstü yatar pozisyona geçmek
- 10)Prone: başı muayene masasından kaldırmak
- 11)Önkol üzerinde prone: dirsekler ekstansiyonda göğüs kalkmış olarak başı muayene masasından kaldırmak
- 12)Önkol üzerinde prone: sağ kolu ileriye uzatmak
- 13)Önkol üzerinde prone: sol kolu ileriye uzatmak
- 14)Prone: sağa yuvarlanarak supin pozisyona geçmek
- 15)Prone: sola yuvarlanarak supin pozisyona geçmek
- 16)Prone: ekstremiteleri kullanarak sağa 90°pivot yapmak
- 17)Prone: ekstremiteleri kullanarak sola 90°pivot yapmak

B)Oturma

- 18)Supin,eller muayane eden tarafından kavranmış: kendini başkontrolü ile oturma pozisyonuna çekmek
- 19)Supin: sağa yuvarlanarak oturmak
- 20)Supin: sola yuvarlanarak oturmak
- 21)Minderde oturarak,göğüs kafesinden destekle: başı kaldırıp 3sn durmak
- 22)Minderde oturarak,göğüs kafesinden destekle: başı orta hatta kaldırıp 10 sn durmak
- 23)Minderde oturarak,kol (lar)desteği ile: 5sn oturmak
- 24)Minderde oturarak: kol desteksiz 3 sn oturmak
- 25)Minderde oturarak: kol desteği olmadan öne eğilip bir şeye dokunmak ve tekrar doğrulmak
- 26)Minderde oturarak: sağ tarafında 45°arkada duran cisme dokunmak ve eski haline dönmek
- 27)Minderde oturarak: sol tarafında 45°arkada duran cisme dokunmak ve eski haline dönmek
- 28)Sağ taraf üzerine oturmak: 5sn süresince kol desteği olmadan oturmak
- 29) Sol taraf üzerine oturmak: 5sn süresince kol desteği olmadan oturmak
- 30)Minderde oturarak : otururken yüzüstü pozisyona geçmek
- 31) Minderde oturarak,ayaklar önde: sağ tarafı üzerinden 4nokta pozisyonuna geçmek
- 32)Minderde oturarak, ayaklar önde: sol tarafı üzerinden 4nokta pozisyonuna geçmek
- 33)Minderde oturarak: kollar yardımı olmadan 90°pivot yapmak
- 34)Bank/sırada oturarak: kol ve ayak desteği olmadan 10 sn oturmak
- 35)Ayakta: alçak sıraya oturmak
- 36)Yerde: alçak sıraya oturmak
- 37)Yerde: yüksek sıraya oturmak
- C)Emekleme ve diz üstü durma

- 38)Prone: 1,8m öne doğru sürünmek
- 39)Dört nokta: eller ve diz üzerinde 10 sn durmak
- 40)Dört nokta: kol desteksiz oturma pozisyonuna geçmek
- 41)Prone: dört nokta pozisyonuna geçmek
- 42)Dört nokta: sağ kolu omuz seviyesinden yukarı ekstansiyona getirmek
- 43)Dört nokta: sol kolu omuz seviyesinden yukarı ekstansiyona getirmek
- 44)Dört nokta: 1,8 m emeklemek /gitmek
- 45)Dört nokta: 1,8 m öne resiprokal emeklemek
- 46)Dört nokta: eller ve dizler üzerinde emekleyerek 4basamak tırmanmak
- 47)Dört nokta: eller ve dizler üzerinde geri emekleyerek 4basamak inmek
- 48)Minderde oturarak: kolları kullanarak yüksek diz pozisyonuna geçip 10 sn boyunca kol desteksiz durmak
- 49)Yüksek diz: kolları kullanarak sağ diz üzerine geçip 10 sn boyunca kol desteksiz durmak
- 50)Yüksek diz: kolları kullanarak sol diz üzerine geçip 10 sn boyunca kol desteksiz durmak
- 51)Yüksek diz: kollardan desteksiz 10 adım yürümek

D)Ayakta durma

- 52)Yerde: yüksek sıraya tutunup kalkmak
- 53)Ayakta: kollardan desteksiz 3 sn durmak
- 54)Ayakta: yüksek sıraya tek elle tutunup sağ ayağı kaldırarak 3 sn durmak
- 55)Ayakta: yüksek sıraya tek elle tutunup sol ayağı kaldırarak 3 sn durmak
- 56)Ayakta: desteksiz 20 sn durmak
- 57)Ayakta: desteksiz sol ayak üzerinde 10sn durmak

- 58)Ayakta: desteksiz sağ ayak üzerinde 10sn durmak
- 59)Alçak sıraya oturarak: kolları kullanmadan ayağa kalkmak
- 60)Yüksek diz: kolları kullanmadan sağ dize dayanarak ayağa kalkmak
- 61)Yüksek diz: kolları kullanmadan sol dize dayanarak ayağa kalkmak
- 62)Ayakta: kollardan desteksiz kontrollü yere oturma
- 63)Ayakta: kollardan desteksiz çömelme
- 64)Ayakta: kollardan desteksiz yerden obje alma ve ayağa kalkma

E)Yürüme,koşma ve atlama

- 65)Ayakta,her iki el yüksek sırada: sağa 5 adım gitmek
- 66)Ayakta,her iki el yüksek sırada: sola 5 adım gitmek
- 67)Ayakta,her iki elden tutarak: 10 adım öne yürümek
- 68)Ayakta,tek elden tutarak:10 adım öne yürümek
- 69)Ayakta: 10 adım öne yürümek
- 70)Ayakta: 10 adım öne yürümek,durmak,180°dönmek,geri yürümek
- 71)Ayakta: 10 adım geriye yürümek
- 72)Ayakta: her iki eliyle büyük bir obje taşıyarak 10 adım öne yürümek
- 73)Ayakta: birbirine 20 cm uzaklıkta iki paralel çizgi arasında ardışık adımla 10 adım öne yürümek
- 74)Ayakta: iki cm genişlikte 10 adım yürümek
- 75)Ayakta: dizler seviyesinde bir sopayı sağ ayakla aşmak
- 76)Ayakta: dizler seviyesinde bir sopayı sol ayakla aşmak
- 77)Ayakta: 4,5m koşmak,durmak,geri dönmek
-

- 78)Ayakta: sağ ayakla topa vurmak
- 79)Ayakta: sol ayakla topa vurmak
- 80)Ayakta: her iki ayakla 30 cm ykseēe zıplamak
- 81)Ayakta: her iki ayakla 30 cm ne zıplamak
- 82)Ayakta,sağ ayak üzerinde: 60 cmlık dairede sağ ayak üzeri 10 kez zıplamak
- 83)Ayakta,sol ayak üzerinde: 60 cmlık dairede sol ayak üzeri 10 kez zıplamak
- 84)Ayakta,tek trabzandan tutunarak: adım deēiřtirerek 4 basamak çıkmak
- 85)Ayakta,tek trabzandan tutunarak: adım deēiřtirerek 4 basamak inmek
- 86)Ayakta: adım deēiřtirerek 4basamak çıkmak
- 87)Ayakta: adım deēiřtirerek 4basamak inmek
- 88)Ayakta,15 cm yüksekteki basamakta: her iki ayakla ařaēı atlamak

Ek 4

Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

0: Kas tonusu normal

1: Kas tonusunda hafif artış

1+ : Kas tonusunda hafif artış, hareket alanının son yarısında ortaya çıkar ancak ekstremiteler kolayca hareket ettirilir

2: Kas tonusunda daha belirgin artış, hareket alanının büyük bir kısmında ortaya çıkar, ancak hareket tamamlanır

3: Kas tonusunda kayda değer artış, ancak pasif hareket zordur

4: Etkilenen ekstremitelerde fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir

Ek 5

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)

Ek 5

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)

Seviye1: Bağımsız yürür.İleri kaba motor becerilerde limitasyon vardır.

<2yaş: : İki eli serbest yerde oturur. Elleri ve dizleri üzerinde emekler, mobilyalara tutunarak kalkar ve

adımlar. 18ay-2 yaş arası yardımcı araçsız yürür.

2-4yaş: İki eli serbest yerde oturur. Yetişkin yardimsız yere oturma kalkma ayakta durma işlerini başarır.Yardımcı araçsız yürümeyi tercih eder.

4-6yaş: Bir sandalyeye el desteksiz oturur kalkar.Yerden ,sandalyeden hiç desteksiz kalkar. Dışarı çıkar içeri girer. Merdiven çıkar. Koşma ve sıçrama için yetenekleri gelişir.

6-12yaş: Çocuk içeri dışarı, sınırlamasız merdiven çıkar. Koşma sıçrama gibi kaba motor becerileri başarır. Fakat hız, denge, koordinasyon azdır.

Seviye2: Yardımcı araç olmadan yürür. Toplum içinde yürürken limitasyonu vardır.

<2yaş: Yerde elleri serbest oturur ancak dengeyi güç sağlar. Oturup kalkmak yetişkin yardimsız sağlanır. Stabil yüzeyde ayakta durabilir. Eller ve dizleri üzerinde resiprokal paternde emekler, mobilyaya tutunup sallanır ya da gezinir ve hareket sırasında yardımcı araç kullanmayı seçer.

4-6yaş: Sandalyeye eller yardimsız oturur. Yerden ve sandalyeden kalkmayı sandalyeye oturmayı başarır fakat kollarıyla kalkmak için stabil yüzeye ihtiyaç duyar. Ev içinde ve kısa mesafede yardımcı cihaza ihtiyaç yoktur. Merdiveni trabzandan tutunarak çıkar fakat koşamaz sıçrayamaz.

6-12yaş: Çocuk içeri girer dışarı çıkar ve trabzandan tutunup merdiven tırmanır fakat düz olayan yüzeylerde, eğimlerde, kalabalıkta dar mekanlarda sınırlamalar vardır. Koşma sıçrama gibi kaba motor becerileri başarmak için az kabiliyeti var.

Seviye 3:Yardımcı araçla yürür. Toplum içinde yürürken limitasyonu vardır.

<2yaş: Süt çocuğu arkası destekli oturabilir .Karnı üzerinde yuvarlanır ve ilerler.

2-4yaş: Çocuk W şeklinde oturur ve oturmaya sürdürmek için yetişkin yardımı gereklidir. Çocuk karnı üzerinde sürünür el ve dizlerinde (sıklıkla resiprokal bacak hareketleri) emekler. Çocuklar sabit yüzeyde durur ve kısa mesafe gider. Ev içi kısa mesafe yürür ve yardımcı cihaz kullanır ve cihazı yönlendirmek ve döndürmek için yetişkin yardımı gereklidir.

4-6yaş: Düzgün sandalyede oturur ancak el fonksiyonlarını en iyi şekilde yapabilmesi için gövde ve pelvik desteğe ihtiyacı vardır. Çocuk sandalyeye kolları ile yardımla (düz yüzeyde) oturup kalkar. Düz yüzeyde yardımcı cihazla yürür ve erişkin yardımıyla merdiven çıkar. Çocuk uzun mesafede ya da dışarı çıkarken sıklıkla taşınır.

6-12yaş: Çocuk ev içi ve dışı düz yüzeyde yardımcı cihazla yürür. Trabzandan tutunup merdiven çıkabilir. Üst ekstremitte fonksiyonuna bağlı olarak uzak mesafeye TS'yi manuel olarak ilerletir. Seviye4: Limitasyonu vardır. Kendi kendine mobildir. Toplum içinde taşınır veya TS kullanır.

<2yaş: Baş kontrolü var ancak gövde desteği gereklidir. Süt çocukları supin prone pozisyona dönebilir. 2-4 yaş: Çocuk yerleştirildiğinde oturur fakat dengede düzgün el desteksiz duramaz. Çocuk sıklıkla oturup kalkmak için yardımcı cihaza ihtiyaç duyar. Kısa mesafede (oda içi) kendi başına hareket; sürünme, karın üstü yuvarlanma el ve diz üzerinde emekleme resiprokal bacak hareketi ile gerçekleşir.

4-6yaş: Çocuk normal sandalyeye oturur fakat el fonksiyonunu artırmak ve gövde kontrolü için adaptif oturmaya ihtiyaç duyar. Sandalyeye oturup kalkmada bir erişkin yardımına ya da stabil yüzeyde kollarla kalkmaya ihtiyacı vardır. Kısa mesafede en iyi yürüteç ya da yetişkin yardımı ile yürür fakat dönmede ve pürüzlü yüzeyde denge sağlamada zorluk çeker. Çocuk toplumda taşınarak transfer edilir. Motorlu TS kullanılarak hareket sağlanır.

6-12 yaş: Çocuk okul, ev ve toplumda TS ile <6 yaşta hareketlenir. Motorlu TS kullanabilir. Seviye5:Yardımcı teknolojiler kullanılsa da mobilizasyon ciddi derecede sınırlıdır.

<2yaş: Fiziksel yetersizlik istemli hareket kontrolünü sınırlar ve kafa ve gövde postürünü kısıtlar. Sütçocuğu baş ve gövde postürü için yerçekimi ile başa çıkmaz. Erişkin yardımına gereksinim vardır. 2-12yaş: Fiziksel yetersizlik istemli hareket kontrolünü sınırlar, kafa ve gövde postürünü kısıtlar. Motor fonksiyonların tüm alanları kısıtlıdır.

Seviye 1-2 Ayrımı

Seviye 1 ve 2 karşılaştırıldığında Seviye 2’de dışarda yürüme toplumda yürüme, yürümeye başlarken yardımcı cihaz gereksinimi hareket kalitesi ve sıçrama ve koşma gibi kaba motor becerilerde fark vardır.

Seviye 2-3 Ayrımı

Seviye 3’te çocuk yardımcı araca ihtiyaç duyar ve sıklıkla orteze yürür. Seviye 2 de ise >4yaş çocuk yardımcı cihaza ihtiyaç duymaz.

Seviye 3-4 Ayrımı

Oturma kabiliyeti ve mobilitede farklar vardır. Seviye 3 te çocuk bağımsız oturur bağımsız yer aktiviteleri vardır ve yardımcı cihazla yürür. Seviye 4 te genelde oturma destekli fakat bağımsızdır, mobilite çok sınırlıdır. Seviye 4 te çocuk taşınır ve motorlu TS kullanır.

Seviye 4 ve 5 Ayrımı

Seviye 5 teki çocuk temel yerçekimine karşı postural kontrolü bile bağımsız yapamaz. Kendi başına hareket sadece çocuk motorlu TS kullanmayı öğrendiğinde mümkündür.

Ek 6

Pediyatrik Denge Ölçeği (PDÖ)

	Skor (0-4)
1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak	-----
2. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	-----
3. Yer değiştirmek	-----
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	-----

1.Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak	8. Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz Ayakta Durmak
Yönerge: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.	Yönerge: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki
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.

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.

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.

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.

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 gözeticek 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.

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 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece 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.

2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.

1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var

0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

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.

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.

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.

6. Gözler Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun

4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta

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.

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.

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

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.

14. Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak

Yönerge: Kollarınızı 90 derece 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 katettiği 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 = 56)**

Ek 7

Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT)

Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT)

Hastadan duvara doğru yan dönmesi ve kolunu 90derece fleksiyona alarak, duvara yakın bir şekilde tutması istenir. Bu pozisyonda duvarda üçüncü parmak hizası işaretlenir. Hastanın adım atmadan kol pozisyonunu koruyarak uzanabildiği kadar öne uzanması istenir ve son noktada üçüncü parmak hizası yeniden işaretlenir. İki işaret arasındaki mesafe cm. olarak öne fonksiyonel uzanma mesafesi olarak kaydedilir. Hastada bu değerlendirme üç kez tekrar edilir ve ölçümlerin ortalaması alınır.

Tandem Duruş Testi(TDT)

Tandem Duruş Testi

Tandem Stance Test

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Yere temas eden alanın daraltıldığı, statik dengeyi değerlendiren bir testtir. Genelde tek ayak üstünde durma testini başaramayan hastalarda tercih edilir.

Hasta mümkünse spor ayakkabı ya da topuksuz ayakkabı giymelidir. Tandem duruş hastaya gösterilmelidir. Hasta öğreninceye kadar destek alabilir. Süre desteğin uzaklaştırılması ile başlatılır, 30 saniye sonra süre durdurulur.

Hastaya okunacak yönerge:

Bu test ayakta durduğunuz süre boyunca dengeyi değerlendirmemize yardımcı olacaktır.

Önce ben size nasıl duracağınızı göstereceğim.

Sizden bir ayağınızın ucu ile diğer ayağınızın topuğuna temas edecek şekilde ayakta 30 saniye boyunca destek almadan durmanızı isteyeceğim.

Bu sırada kollarınızı gövdenize yakın tutun.

Ayağınızın yerini değiştirmeyin.

Ben size dur deyinceye kadar pozisyonu koruyun.

10 saniyenin altındaki sonuçlar düşme riskini gösterir.





Sally D. Lark, Songjaya Pasapratiti (2009) Arch Phys Med Rehabil. 2009 Mar;90(3):470-4.

Tandem Duruş Testi Başarısız (<30sn):

.....sn.

Tandem Duruş Testi Başarılı (≥30sn):

☐



www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Sallıbaş 2016

Ek 9

Otur Kalk Testi (OKT)

30 Saniye Kalk Otur Testi

30-Second Chair Stand Test (30s-CST)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Hastanın oturup kalkma aktivitesini, alt ekstremité gücünü ve dinamik balansını değerlendiren bir testtir. Hastanın 30 saniye içinde oturup kalkma sayısı testin skorunu verir.

Gerekli ekipmanlar:

Oturma yüksekliği 44 cm civarı olan ve yaslanma yeri olan bir sandalye (mümkünse kollukları olmayan), kronometre. Test tekrarının aynı sandalye ile yapılması önerilir. Sandalyenin oturup kalkma sırasında yer değiştirmemesi için duvara dayanması önerilir. Hasta sandalyeye oturduğunda ayakları yere değmeli. Daha konforlu ve hızlı oturup kalkma yapabilmesi için ayakların diz hizasının gerisinde kalması önerilir. Hasta sandalyeye oturur. Kollarını şekilde görüldüğü gibi çaprazlayıp her 2 omuzuna dokunur. Testten önce hastanın bir iki deneme yapmasına izin verilir. Gerekirse nasıl yapacağı gösterilir. Hasta sandalyeden kalktığında kalça ve dizler tam fleksiyona gelmeli hasta dik bir şekilde durmalı ardından tekrar oturmalı, oturduğunda kalçaları sandalyeye tamamen temas etmelidir. Hasta 30 saniye boyunca bu şekilde oturup kalkar.

Hastaya okunacak yönerge:

Teste başladığınızda yapabildiğiniz en hızlı şekilde oturup kalkın. Ancak dengeyi bozacak kadar kendinizi aşırı zorlamayın. Ellerinizi karşı taraf omuzlarınıza değecek şekilde çaprazlayın. Ayaklarınızı omuz hizasına göre yere koyun. Ben "başla" dediğimde tam oturur pozisyondan tam kalkar pozisyona ve sonra tekrar oturur pozisyona gelecek şekilde 30 saniye boyunca oturup kalkın. Hazırsanız başlayalım. "Başla"

Kesme değeri:

30 saniyede 10'dan daha az oturup kalkma alt ekstremité güçsüzlüğüne işaret eder.



Jones CJ, Rikli RE, Bean WC (1999) Res Q Exerc Sport. 1999 Jun;70(2):113-9

Hastanın 30sn otur kalk sayısı: _____

ftronline
www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Sallıbağ 2016

Ek 10

Pedriatrik Özürlölük Değerlendirme Envanteri (PÖDE)

KENDİNE BAKIM KONUSU

Lütfen her bir madde için uygun olan yeri işaretleysin (✓). Puanlar: 0=Yapamaz; 1=Yapabilir

A. Yiyeceklerin Yapısı	0	1
1. Ezilmiş/karıştırılmış/süzgeçten geçirilmiş yiyecekleri yer.		
2. Sert/yumru şeklinde yiyecekleri yer.		
3. Parça parça kesilmiş/külçe şeklinde/küp küp doğranmış yiyecekleri yer.		
4. Masadaki tüm yiyecek türlerini yer.		
B. Kaşık, Çatal, Bıçak Kullanımı	0	1
5. Elleriyle beslenir.		
6. Yiyecekleri kaşıkla alır ve ağzına götürür.		
7. Kaşığı düzgün bir biçimde kullanır.		
8. Çatalı düzgün bir biçimde kullanır.		
9. Bıçakla ekmeğe tereyağı sürer, yumuşak yiyecekleri keser.		
C. Bardak ve Diğer İçecek Kaplarının Kullanımı	0	1
10. Şişe veya biberonu tutar.		
11. Bardağı içmek için kaldırır, ancak bardağı eğik tutabilir.		
12. Bardağı güvenli bir biçimde iki eliyle kaldırır.		
13. Bardağı güvenli bir biçimde tek eliyle kaldırır.		
14. Sırahiden su ve diğer sıvıları boşaltır.		
D. Diş Fırçalama	0	1
15. Dişlerini fırçalamak için ağızını açar.		
16. Diş fırçasını tutar.		
17. Dişlerini fırçalar; ancak düzgün bir biçimde fırçalayamaz.		
18. Dişlerini düzgün bir biçimde fırçalar.		
19. Macunu diş fırçasına sürer.		
E. Saç Tarama	0	1
20. Saçı taranırken başını düzgün tutar.		
21. Fırça veya tarağı saçına götürür.		
22. Saçını fırçalar veya tarar.		
23. Saçının dağılmışlığını düzeltir ve saçını ayırır.		
F. Burun Bakımı	0	1
24. Burnunun silinmesine izin verir.		
25. Burnunu mendile sümkürür.		
26. İstenildiğinde burnunu mendile siler.		
27. İstenilmeden burnunu mendile siler.		
28. İstenilmeden burnunu mendile sümkürür ve siler.		
G. El Yıkama	0	1
29. Yıkaması için ellerini uzatır.		
30. Temizlemek için ellerini ovuşturur.		
31. Suyu açar ve kapar, sabun kullanır.		
32. Ellerini düzgün bir biçime yıkar.		
33. Ellerini düzgün bir biçimde kurular.		
H. Vücut ve Yüz Yıkama	0	1
34. Vücudun parçalarını yıkamaya çalışır.		
35. Yüzü dışında vücudunu düzgün bir biçimde yıkar.		
36. Sabun kullanır (ve kullanılması gerekirse banyo lifini sabunlar).		
37. Vücudunu düzgün bir biçimde kurular.		
38. Yüzünü düzgün bir biçimde yıkar ve kurular.		
I. Süveter/Önden Açılan Giysileri Giyme	0	1
39. Gömleğe kollarını uzatmak gibi konularda yardımcı olur.		
40. Tişört, elbise veya kazağını (bağları olmayan süveter tarzı giysileri) çıkarır.		
41. Tişört, elbise veya kazağını giyer.		

42. Önden bağları olmayan giysisini giyer ve çıkarır.		
43. Önden bağlanan giysisini giyer ve çıkarır.	0	1
J. Bağları Bağlama		
44. Bağların bağlanmasına yardım etmeye çalışır.		
45. Fermuarı kapatır ve açar, ancak fermuarın parçalarını birbirine takıp, çıkaramaz.		
46. Çıtı çırtıları kapatır ve açar.		
47. Döğmeleri kapatır ve açar.		
48. Fermuarı kapatır, açar, fermuar parçalarını birbirine takar ve çıkarır.	0	1
K. Pantolon Giyme		
49. Pantolona doğru bacaklarını uzatma gibi konularda yardımcı olur.		
50. Beli lastikli pantolonları çıkarır.		
51. Beli lastikli pantolonları giyer.		
52. Önü açılmış pantolonu çıkarır.		
53. Önü kapalı pantolonu giyer.	0	1
L. Ayakkabı/Çorap Giyme		
54. Çorap ve bağları açılmış ayakkabıları çıkarır.		
55. Bağları açılmış ayakkabıları giyer.		
56. Çorap giyer.		
57. Ayakkabıları doğru ayaklarına giyer; cırt cırtlı ayakkabı bağlarını kapatır.		
58. Ayakkabı bağlarını bağlar.		
M. Tuvaletini Yapma (Kendi başına giysilerini çıkarma-giyme, tuvaletini yapma ve temizlenme)	0	1
59. Giysilerin çıkarılmasına yardım eder.		
60. Tuvaletten sonra kendi kendine temizlenmeye/silinmeye çalışır.		
61. Tuvalete oturur, tuvalet kağıdını kullanır ve tuvaleti temizler.		
62. Tuvaletten önce giysilerini çıkarır ve giyer.		
63. Bağırsaklarını boşalttıktan sonra (büyük abdestten sonra) düzgün bir biçimde kendini temizler/siler.		
N. Mesane Kontrolü (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verir)	0	1
64. Bezi veya pantolonu ısladığında haber verir.		
65. Ara sıra çişinin geldiğini haber verir (gündüz).		
66. Çişi geldiği için tuvalete gitmek istediğini her zaman haber verir (gündüz).		
67. Çişini yapmak için tuvalete/banyoya tek başına gider (gündüz).		
68. Gündüz ve gece daima kurudur.		
O. Bağırsak Kontrolü (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verir)	0	1
69. Büyük abdestini altına yapınca giysisini değiştirmek gerektiğini haber verir.		
70. Ara sıra büyük abdest için tuvalete gitmek istediğini haber verir (gündüz).		
71. Büyük abdesti geldiği için tuvalete gitmek istediğini her zaman haber verir (gündüz).		
72. Mesane ve bağırsak (küçük ve büyük abdest) ihtiyacı arasındaki farkı ayrt eder.		
73. Büyük abdestini yapmak için tuvalete/banyoya tek başına gider, hiç altına kaçmaz.		

KENDİNE BAKIM ALANI TOPLAM PUANI

Lütfen bütün soruları yanıtladığınızdan emin olun.

MOBİLİTE KONUSU

Lütfen her bir madde için uygun olan yeri işaretleyin (✓). Puanlar: 0=Yapamaz; 1=Yapabilir

A. Tuvalete Geçişler	0	1
1. Bir aracın veya kendine bakan kişinin desteğiyle oturur.		
2. Tuvalet (klozet) veya lazımlıklı sandalyede desteksiz oturur.		
3. Alçak tuvalet veya lazımlığa oturur ve kalkar.		
4. Yetişkin boyundaki tuvalete (klozete) oturur ve kalkar.		
5. Kollarını kullanmadan tuvalete (klozete) oturur ve kalkar.		
B. Sandalyeye/Tekerlekli Sandalyeye Geçiş	0	1
6. Bir aracın veya kendine bakan kişinin desteğiyle oturur.		

EK-2. (devamı) Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri- Fonksiyonel Beceriler

7. Sandalye veya sırada desteksiz oturur.		
8. Açık bir sandalye veya mobilyaya oturur ve kalkar.		
9. Yetişkin boyundaki sandalye/tekerlekli sandalyeye oturur ve kalkar.		
10. Kollarını kullanmadan sandalyeye oturur ve kalkar.		
C. Arabaya Geçişler	0	1
11. Arabada hareket eder; koltukta yer değiştirir veya koltuğa oturur ve kalkar.		
12. Küçük bir yardım veya yönlendirmeyle arabaya biner ve iner.		
13. Yardım veya yönlendirme olmaksızın arabaya biner ve iner.		
14. Koltuğun kemerini takar.		
15. Arabaya biner-iner ve arabanın kapısını açar-kapar.		
D. Yatakta Hareket Etme/Yatağa Geçme	0	1
16. Yatak veya çocuk karyolasında oturma pozisyonuna gelir.		
17. Yatağın kenarında oturma pozisyonuna gelir; bu pozisyonundan yatma pozisyonuna geçer.		
18. Kendi yatağına yatar ve kalkar.		
19. Kollarını kullanmadan kendi yatağına yatar ve kalkar.		
E. Küvette Geçişler	0	1
20. Bir aracın veya kendine bakan kişinin desteğiyle küvette veya leğende oturur.		
21. Küvette desteksiz oturur ve hareket eder.		
22. Küvette girer ve çıkar.		
23. Küvetin içinde oturur ve ayağa kalkar.		
24. Yetişkin boyunda bir küvette girer-çıkarküvette yürür.		
F. Ev İçinde Hareket Etme Yöntemleri (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verin)	0	1
25. Yerde yuvarlanır, sürünür veya emekler.		
26. Mobilyalara, duvarlara veya kendine bakan kişilere tutunarak yürür veya yürürken destek için yardımcı araçlar kullanır.		
27. Desteksiz yürür.		
G. Ev İçinde Hareket Etme: Mesafe/Hız (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verin)	0	1
28. Oda içinde ancak güçlükle hareket eder (düşer veya yaşına göre yavaş hareket eder).		
29. Güçlük çekmeden oda içinde hareket eder.		
30. Odalar arasında güçlükle hareket eder (düşer veya yaşına göre yavaş hareket eder).		
31. Güçlük çekmeden odalar arasında hareket eder.		
32. Ev içinde 50 adım yürür; kapıları içeriden ve dışarıdan açar ve kapatır.		
H. Ev İçinde Hareket Etme: Eşyaları İtme/Taşıma	0	1
33. Amaçlı bir biçimde yer değiştirir.		
34. Yerdeki eşyaları hareket ettirir.		
35. Bir elinde tutabileceği kadar küçük eşyaları taşır.		
36. İki elinde tutabileceği kadar büyük eşyaları taşır.		
37. Kırılabilir veya dökülebilecek eşyaları taşır.		
I. Ev Dışında Hareket Etme: Yöntemler	0	1
38. Eşyalara, kendine bakan kişiye veya destek için kullanılan araçlara tutunarak yürür.		
39. Desteksiz yürür.		
J. Ev Dışında Hareket Etme: Mesafe/Hız (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verin)	0	1
40. 10-50 adım (1-5 araba uzunluğunda) yürür.		
41. 50-100 adım (5-10 araba uzunluğunda) yürür.		
42. 100-150 adım (yaklaşık 32-46 m.) yürür.		
43. 150 adım ve daha fazlasını güçlükle yürür (tökezler veya yaşına göre yavaş).		
44. Güçlük çekmeden 150 adım ve daha fazlasını yürür.		
K. Ev Dışında Hareket Etme: Yüzeyler	0	1
45. Düz yüzeyler (düzgün yaya kaldırımları, araba yolları)		
46. Hafif pürüzlü yüzeyler (çatlamış beton)		
47. Taşlık, pürüzlü yüzeyler (çimenler, kum yollar)		
48. Yukarı ve aşağı doğru eğimler veya rampalar		
49. Yukarı ve aşağı doğru kaldırım kenarları		
L. Merdiven Çıma (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verin)	0	1
50. Yukarı doğru kısmi bir mesafe (1-11 adım) emekleyerek çıkar.		
51. Yukarı doğru bütün mesafeyi (12-15 adım) emekleyerek çıkar.		
52. Yukarı doğru kısmi bir mesafe yürüyerek çıkar.		
53. Yukarı doğru bütün mesafeyi güçlükle yürüyerek çıkar (yaşına göre yavaş).		
54. Yukarı doğru bütün mesafeyi güçlük çekmeden yürüyerek çıkar.		

M. Merdiven İnme (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verin)	0
55. Aşağı doğru kısmi bir mesafe (1-11 adım) emekleyerek iner.	
56. Aşağı doğru bütün mesafeyi (12-15 adım) emekleyerek iner.	
57. Aşağı doğru kısmi bir mesafe yürüyerek iner.	
58. Aşağı doğru bütün mesafeyi güçlükle yürüyerek iner (yaşına göre yavaş).	
59. Aşağı doğru bütün mesafeyi güçlük çekmeden yürüyerek iner.	

MOBİLİTE ALANI TOPLAM PUANI

Lütfen bütün soruları yanıtladığınızdan emin olunuz.

SOSYAL FONKSİYON KONUSU

Lütfen her bir madde için uygun olan yeri işaretleyin (✓). Puanlar: 0=Yapamaz; 1=Yapabilir

A. Kelimelerin Anlamlarının Anlaşılması	0	1
1. Sese doğru yönelir.		
2. "Hayır" kelimesine yanıt verir; kendi adını ve aşına olduğu insanlarınkini tanır.		
3. 10 kelime anlar.		
4. İnsanlar arasındaki ilişkiler hakkında veya görünen şeyler hakkında konuştuğunuzda anlar.		
5. Olayların zaman ve sırası hakkında konuştuğunuzda; bunları anlar.		
B. Cümle Karmaşıklığının Anlaşılması	0	1
6. Aşına olduğu nesneler ve insanlar hakkındaki kısa cümleleri anlar.		
7. İnsanlar veya eşyaları tanımlayan kelimelerle ilgili 1. basamak (basit) yönlendirmeleri anlar.		
8. Bir şeyin nerede olduğunu tanımlayan yönlendirmeleri anlar.		
9. Eğer/ondan sonra, önce/sonra, ilk/ikinci gibi 2. basamak yönlendirmeleri anlar.		
10. Aynı konu hakkında ancak farklı bir formdaki iki cümleyi anlar.		
C. İletişimin Fonksiyonel Kullanımı	0	1
11. Eşyaları adlandırır.		
12. Başka birinden bir hareketi istemek veya rica etmek için özel kelimeler kullanır veya dikkat çekici hareketler (jestler) yapar.		
13. Sorular sorarak bilgi edinmeye çalışır.		
14. Bir obje veya hareketi tanımlar.		
15. Kendi hislerini veya düşüncelerini söyler.		
D. Anlamlı İletişimin Karmaşıklığı	0	1
16. Tamamen anlamlı hareketler (jestler) yapar.		
17. Anlamlı tek bir kelime kullanır.		
18. Anlamlı iki kelime kullanır.		
19. 4-5 kelimelik cümleler kurar.		
20. Basit bir hikayeyi anlatmak için iki veya daha fazla düşünceyi birleştirir.		
E. Problem Çözme	0	1
21. Problemi size göstermeye veya problemi çözmek için ne gerektiğini size anlatmaya çalışır.		
22. Bir problemden dolayı üzülünce, hemen yardım edilmesi gerekir veya davranışı kötüleşir.		
23. Bir problemden dolayı üzülünce, yardım arar ve yardımın gelmesi kısa bir süre ertelenmişse, bekleyebilir.		
24. Alışılmış durumlarda; problemi ve bazı ayrıntılarla ilgili hislerini tanımlayabilir (genellikle dışı vuramaz).		
25. Alışılmış bir problemle karşılaştığında; bir çözüm bulmak için büyüğüne eşlik edebilir.		
F. Karşılıklı Oynanan Sosyal Oyunlar (Yetişkinlerle)	0	1
26. Diğer insanların farkında ve onlarla ilgili olduğunu gösterir.		
27. Bilinen bir oyunu başlatır.		
28. Basit bir oyunda oyun sırasının geldiği hatırlatıldığında sırayı alır.		
29. Bir oyun aktivitesinde yetişkin birinin önceden yaptığı hareketi taklit etmeye çalışır.		
30. Oyun sırasında yeni veya farklı adımlar önerebilir veya başka bir fikirle yetişkin kişiye yanıt verebilir.		
G. Akran İlişkileri (Aynı Yaştaki Başka Bir Çocukla)	0	1
31. Diğer çocukların varlığını fark eder, akranlarına doğru seslenebilir ve hareket edebilir.		

32. Basit şekilde ve kısa sürelerde diğer çocuklarla ilişkide bulunur.		
33. Başka bir çocukla birlikte oynayacağı bir oyun aktivitesi için basit planlar yapmaya çalışır.		
34. Diğer çocuklarla işbirliği gerektiren bir aktivite planlar ve başarır; buradaki oyun uzun süreli ve karmaşıktır.		
35. Kuralları olan aktiviteler ve oyunlar oynar.		
II. Nesnelerle Oynama	0	1
36. Oyuncakları, nesneleri veya vücudu amaçlı bir biçimde tutar.		
37. Gerçek veya gerçeğine benzer nesneleri basit bir sırayı taklit ederek kullanır.		
38. Bir iş yapmak için gerekli tüm araçları toplar.		
39. Hakkında bilgisi olduğu eşyalarla ilgili kapsamlı bir oyun sırasını taklit eder.		
40. Hayal ürünü ve ayrıntılı bir sıralamayı taklit eder.		
I. Kendi Hakkındaki Bilgiler	0	1
41. Adını söyleyebilir.		
42. Adını ve soyadını söyleyebilir.		
43. Aile üyelerinin isimlerini söyler ve onlar hakkında tanımlayıcı bilgiler verir.		
44. Ev adresini tam olarak; eğer, hastane odasındaysa, hastanenin adını ve oda numarasını söyleyebilir.		
45. Ev veya hastane odasına geri dönmesine yardım etmesi için bir yetişkini yönlendirebilir.		
J. Zaman Oryantasyonu	0	1
46. Gün boyunca yemek zamanlarının ve sürekli yapılan belirli işlerin zamanlarının genel olarak farkındadır.		
47. Bir hafta içindeki bazı tanıdık olayların sırasının farkındadır.		
48. Çok basit zaman kavramlarını bilir.		
49. Olaylarla ilgili özel bir zamanı birleştirir.		
50. Programının sırasını devam ettirmek için düzenli olarak saati kontrol eder veya zamanı sorar.		
K. Evin Günlük İşleri	0	1
51. Sürekli yönlendirilir ve rehberlik edilirse, kendi şahsi eşyalarının bakımına yardım etmeye başlamıştır.		
52. Sürekli yönlendirilir ve rehberlik edilirse, basit günlük ev işlerine yardım etmeye başlamıştır.		
53. Ara sıra şahsi eşyalarının bakımı için devamlı yapılan basit işlere başlar; tamamlamak için fiziksel yardıma veya tamamlayacak birine ihtiyaç duyar.		
54. Ara sıra basit günlük ev işlerini yapmaya başlar, tamamlamak için fiziksel yardıma veya tamamlayacak birine ihtiyaç duyar.		
55. Belirli adımları olan ve kararlar alınması gereken en azından bir ev işini daima başlatır ve tamamlar; fiziksel yardıma ihtiyaç duyabilir.		
L. Kendini Koruma	0	1
56. Merdivenlerin çevresinde gerektiği kadar dikkatli davranır.		
57. Sıcak veya keskin eşyalara gerektiği kadar dikkat eder.		
58. Yetişkin biriyle caddede karşıdan karşıya geçerken, güvenlik kurallarının hatırlatılmasına gerek yoktur.		
59. Yabancıardan, gezme, yiyecek veya para kabul etmemesi gerektiğini bilir.		
60. Yanında bir yetişkin olmadan güvenli bir biçimde işlek bir caddede karşıdan karşıya geçer.		
M. Toplumsal Fonksiyon	0	1
61. Sürekli takip edilmesine gerek olmadan evde güvenli bir biçimde oynayabilir.		
62. Ev dışındaki yakın çevreye gittiğinde, güvenlik için yalnız belirli aralıklarla kontrol edilmesi gerekir.		
63. Okul veya toplumsal bir ortamın kurallarını/beklentilerini yerine getirir.		
64. Bilinen toplumsal ortamları gözlem gerekmeden keşfeder ve iş yapar.		
65. Yardım almadan mahalledeki dükkanda/mağazada işini görür.		

SOSYAL FONKSİYON MADDESİ TOPLAM PUANI

Lütfen tüm soruları yanıtladığınızdan emin olun.



Ek 11

Üst Ekstremité Becerilerinin Kalitesi Testi (ÜEBKT)

QUEST: ÜST EKSTREMİTENİN BECERİ KALİTESİ TESTİ

QUEST

QUALITY OF UPPER EXTREMITY SKILLS TEST ÜST EKSTREMİTENİN BECERİ KALİTESİ TESTİ

Adı Soyadı : _____ . Tarih : _____ . Saat : ____.
Yıl/Ay/Gün
Değerlendiren : _____ . Yaş : _____ . _____ . Ay
Test Koşulları : _____
Oda : _____
Oturma Yeri : _____
Masa : _____
Ortez (Splint , Atro) : _____
Diğer Koşullar (Anne – Baba) : _____

TOPLAM PUAN

A: BAĞIMSIZ HAREKETLER

B: YAKALAMA

C: AĞIRLIK BİNDİRME

D: KORUYUCU EKSTANSİYON

HER TESTİN PUAN TOPLAMI
TOTAL PUAN = _____.

SEÇİLEN TESTİN TOPLAMI

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER

OMUZ

Başlangıç Pozisyonu:

Sandalyede Otururken:

Masa dışı:

El kucakta:

“OMUZ”

PUAN

KRİTER

1.Fleksiyon



2. Parmak ekstansiyonda
fleksiyon



3. Abdüksiyon



4. Parmaklar
Ekstansiyonda
Abdüksiyon



L		R	
<90	≥90	<90	≥90
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐

El bileği: Nötralden
ekstansiyona

Dirsek: Tam ekstansiyon
El bileği: Nötralden
ekstansiyona

Dirsek: Tam ekstansiyon
El bileği: Nötralden
ekstansiyona

Dirsek: Tam ekstansiyon
El bileği: Nötralden
ekstansiyona

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER

DİRSEK

Başlangıç Pozisyonu: Sandalyede Otururken: Masa yok: El kucakta:

“DİRSEK”

PUAN

KRİTER

1. Fleksiyon



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

Önkol: Tam Supinasyon

2. Ekstansiyon



Önkol: Tam Supinasyon

3. Fleksiyon



Önkol: Tam Pronasyonda

4. Ekstansiyon



Önkol: Tam Pronasyonda

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER

EL BİLEĞİ

Başlangıç Pozisyonu:

Sandalyede Otururken

Önkol masada olabilir.

“ EL BİLEĞİ “

PUAN

KRİTER

1. Ekstansiyon



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

Dirsek : Tam
ekstansiyonda

Manueldeki tam
ekstansiyon tanımına bkz.

2. Ekstansiyon



Dirsek : En azından 10
derece fleksiyonda

3. Ekstansiyon



Dirsek : Tam Pronasyonda

4. Ekstansiyon



Önkol : Tam
Supinasyonda

5. Fleksiyon



Önkol : Tam
Supinasyonda

A. BAĞIMSIZ HAREKETLER

PARMAK

Başlangıç Pozisyonu : Masada oturuyor

Önkol masada olabilir.

“ PARMAK “	PUAN		KRİTER
	L	R	
1. Bağımsız Parmak hareketleri 	☐	☐	İlgili reaksiyon olmaksızın tüm parmakların bağımsız hareket etmesi
2. Bağımsız baş hareketi 	☐	☐	Asosiy reaksiyon olmamalı

1 inç'lik küp kavrama

Başlangıç pozisyonu: Masada oturma

Küp dirsek ekstansiyon yapacak uzaklıkta

“ PARMAK “	PUAN		KRİTER
	L	R	
1. Başparmağı kullanarak 	☐	☐	
2. Avuç içini kullanarak kavrama 	☐	☐	

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

Başlangıç Pozisyonu : Masada oturma

Küp çocuğun elinde

**1. Başparmak ve diğer
parmakları gevşeterek
bırakma**



2. Avuçtan bırakma



PUAN

L
☐

R
☐

☐

☐

KRİTER

Omuz: Nötral
Dirsek: Ekstansiyon
El Bileği: Ekstansiyondan nötrale

Omuz: Nötral
Dirsek: Ekstansiyon
El Bileği: Nötralden ekstansiyona

B. KAVRAMA
Oturma Postürü (kavrama esnasında)

Not: Bu maddenin puanlaması kavrama maddeleri bitince yapılacaktır.

PUAN

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

B. KAVRAMA devam
1 inçlik küp kavrama

Başlangıç Pozisyonu: Masada oturma Küp masanın üstünde rahat erişilecek mesafede

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

B. KAVRAMA devam
Tahıl Kavrama

Başlangıç Pozisyonu: Masada oturma

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

Diğer:

B. KAVRAMA devam
Kalem veya Tebeşir Kavrama

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

Halka: L Dominant R Dominant L Tercih R Tercih

Halka: Kalem Kavrama Tebeşir Kavrama

İTEM

PUAN

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

Diğer:



C. AĞIRLIK TAŞIMA

Başlangıç Pozisyonu: Yüzükoyun veya emekleme

Not: maddelerden biri gerçekleşirse altındaki maddeler evet olarak puanlanır.

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

Diğer:

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

C. AĞIRLIK TAŞIMA (devam)

Oturma

Başlangıç Pozisyonu: Yerde oturma Tercihen bağdaş kurma pozisyonunda

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

D. KORUYUCU EKSTANSİYON

Başlangıç Pozisyonu: Yuvarlak oturma veya dizüstü

madde	SKOR	
1. Koruyucu Ekstansiyon Öne– başlangıç pozisyonu:	halka oturma	dizüstü diğer_____
	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐
2. Koruyucu Ekstansiyon Yana– başlangıç pozisyonu:	halka oturma	dizüstü diğer_____
	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐
1. Koruyucu Ekstansiyon Arkaya– başlangıç pozisyonu:	halka oturma	dizüstü diğer_____
	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐

E. EL FONKSİYON ORANI

Çocuğun el fonksiyonunu puanlayın (sayıyı işaretleyin)

El fonksiyonu puanlaması için kılavuz:

KÖTÜ: Elle kavramada minimal bağımsızlık, aktif gevşetme yok, uzanma ve kavramayı birlikte yapamıyor.
İYİ: Spontan uzanma, kavrama ve bırakma iyi. El-göz koordinasyonu iyi.

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

F. SPASTİSİTE ORANI

Çocuğun spastisitesini oranlayın

Spastisite puanlaması için kılavuz:

HAFİF: İyi spontan hareket, dinlenme pozisyonunda normal tonus, ilgili reaksiyon var.
ORTA: Spontan hareketle birlikte tonus yok. Tonus değişiklikleri.
AĞIR: Minimal spontan hareket, gergin ekstremitte ve tonus dinlenmede de var.

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

G. KOOPERASYON EKSİKLİĞİ ORANLARI

Çocuğun kooperasyon seviyesini oranlayın.

KOOPERE DEĞİL	KİSMEN KOOPERE	ÇOK KOOPERE
☐	☐	☐

Ek 12

Etik Kurul Kararı

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
ÇAĞIRI ADRESİ	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
TELEFON	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
FAKS	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3532-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Beyin Felçli (Serebral Palsi'li) Hastalarda Sanal Gerçeklik Eğitiminin Denge ve İşlevsellik Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Arzu GENÇ FTR Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/22-27	Tarih:14.09.2017
	Prof.Dr.Arzu GENÇ'in sorumlusu olduğu "Beyin Felçli (Serebral Palsi'li) Hastalarda Sanal Gerçeklik Eğitiminin Denge ve İşlevsellik Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşımları ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?	İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Banu</i>
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Ş.Reyhan</i>
Prof.Dr.Nejat SARIOŞMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	<i>N.Ş.</i>
Prof.Dr.Seviş ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>S.Ş.</i>
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Müge</i>
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	<i>S.Ö.</i>
Prof.Dr.Süleyman SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	<i>S.Ş.</i>
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐ H ☒	<i>B.K.</i>
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐ H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐ H ☒	<i>M.B.</i>
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐ H ☒	<i>A.C.</i>
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐ H ☒	<i>M.Ö.</i>

Ek 13

ÖZGEÇMİŞ FORMU

Adı Soyadı : Öznur FİDAN

Doğum Yeri/ Tarihi: Mersin /1985

Kadro Ünvanı ve Aldığı Tarih : Araştırma Görevlisi 24/04/2017

Kadrosunun Bulunduğu Birim : Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Görev Yaptığı Birim : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Yabancı Dil : İngilizce

Lisans : Dumlupınar Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü Haziran, 2009

Görev Yerleri

- 1. Araştırma Görevlisi** : Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Nisan 2017 – Devam ediyor
- 2. Fizyoterapist** : Kütahya Yoncalı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi Nisan 2016- Nisan 2017
- 3. Fizyoterapist** : Kent Hastanesi Aralık 2014- Mart 2016
- 4. Fizyoterapist** : Özel Su Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi Temmuz 2012- Aralık 2014
- 5. Fizyoterapist** : Özel Müjde Hastanesi Temmuz 2010- Temmuz 2012
- 6.Fizyoterapist** :Fizyotıp Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dal Merkezi Haziran 2009- Haziran 2010