

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI
DOKTORA PROGRAMI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Hakan TUNA

**SEREBRAL PALSİ' Lİ ÇOCUKLARDA SANAL
GERÇEKLİK YÖNTEMİNİN REHABİLİTASYON
SONUÇLARINA ETKİSİ**

(Doktora Tezi)

Zeynep SELİMOĞLU AYNELİ

Referans no: 10202740

EDİRNE – 2020

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI
DOKTORA PROGRAMI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Hakan TUNA

**SEREBRAL PALSİ' Lİ ÇOCUKLARDA SANAL
GERÇEKLİK YÖNTEMİNİN REHABİLİTASYON
SONUÇLARINA ETKİSİ**

(Doktora Tezi)

Zeynep SELİMOĞLU AYNELİ

Destekleyen kurum:

Tez no:

EDİRNE – 2020

T. C.

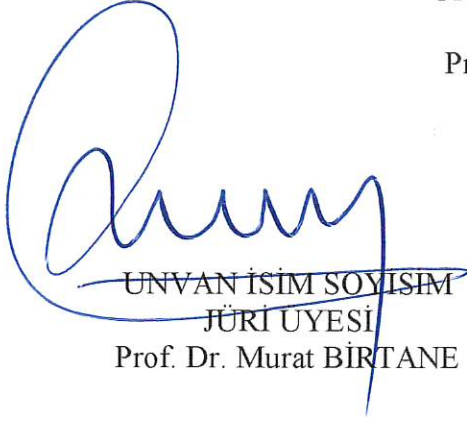
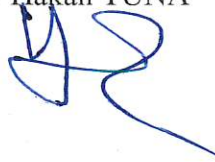
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

ONAY

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde ve Prof. Dr. Hakan TUNA danışmanlığında doktora öğrencisi Zeynep SELİMOĞLU AYNELİ tarafından tez başlığı "Serebral Palsi' li Çocuklarda Sanal Gerçeklik Yönteminin Rehabilitasyon Sonuçlarına Etkisi" olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 10/01/2020 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından "**Doktora Tezi**" olarak kabul edilmiştir.

UNVAN İSİM SOYİSİM
JÜRİ BAŞKANI
Prof. Dr. Hakan TUNA

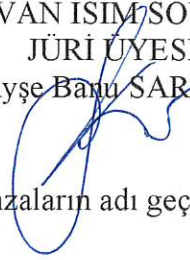


UNVAN İSİM SOYİSİM
JÜRİ ÜYESİ
Prof. Dr. Murat BİRTANE

UNVAN İSİM SOYİSİM
JÜRİ ÜYESİ
Dr. Öğr. Üyesi Masem KARAL



UNVAN İSİM SOYİSİM
JÜRİ ÜYESİ
Doç. Dr. Ayşe Banu SARİFAKİOĞLU



UNVAN İSİM SOYİSİM
JÜRİ ÜYESİ
Dr. Öğt. Üyesi Coşkun ZATERİ



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Tammam SİPAHİ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitim dönemim boyunca, iyi günümde ve kötü günümde desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Hakan TUNA' ya, hocalarım Prof. Dr. Murat BİRTANE ve Prof. Dr. Nurettin TAŐTEKİN' e, arkamda olduğunu her zaman hissettiren hocam Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL' e, güler yüzlülüğü ve anlayışıyla yol göstericim hocam Doç. Dr. Filiz TUNA' ya, tez çalışmam sırasında destek olan fizyoterapist arkadaşlarıma, araştırmamıza katılan çocuklarıma ve ailelerine teşekkür ederim.

Haklarımı asla ödeyemeyeceğim babacığıma, anneciğime, canım kardeşlerim Sümeyye ve Muhammed'e, motivasyon kaynağım ve en iyi arkadaşım eşim Ahmet' e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
SEREBRAL PALSİ	3
SEREBRAL PALSİ' DE DEĞERLENDİRME	6
SEREBRAL PALSİ REHABİLİTASYONU	8
SEREBRAL PALSİ REHABİLİTASYONUNDA YAKLAŞIMLAR	10
GEREÇ VE YÖNTEMLER	15
BULGULAR	26
TARTIŞMA	44
SONUÇLAR	51
ÖZET	53
SUMMARY	55
KAYNAKLAR	57
ŞEKİLLER LİSTESİ	67
ÖZGEÇMİŞ	70
EKLER	

SİMGE VE KISALTMALAR

BDÖ	: Berg Denge Ölçeği
FMS	: Fonksiyonel Mobilite Skalası
KMFSS	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
KMFÖ	: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü
MAS	: Modifiye Ashworth Skalası
NGT- B	: Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı- Bobath
10m YT	: 10 metre Yürüme Testi
SKOT	: Sandalyeden Kalk ve Otur Testi
SP	: Serebral Palsi
TO	: Tedavi Ortası
TÖ	: Tedavi Öncesi
TS	: Tedavi Sonrası
VAM L	: Sol ayak üzerindeki ağırlık oranı
VAM R	: Sağ ayak üzerindeki ağırlık oranı
ZKYT	: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

GİRİŞ VE AMAÇ

“Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan fetal veya infant beyinde görülen, aktivite kısıtlılığına sebep olan hareket ve postür gelişimindeki bir grup kalıcı bozukluktur. SP’deki motor bozukluklara, sıklıkla duyu, algı, bilişsel, iletişim ve davranış bozuklukları, epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi problemleri eşlik eder.” (1).

Serebral palsi çocukluk çağında başlayan ve yaşam boyu süren fiziksel özürün en yaygın sebebidir (2). SP’de birçok sorun bir araya gelerek bireyin fonksiyonel kapasitesini etkiler ve yaşamını zorlaştırır. SP’li çocukların klinik yönetimi, fonksiyonelliğin ve aktivitelere katılımın en üst düzeye çıkarılmasına ve durumu daha da kötüleştiren faktörlerin (epilepsi, beslenme sorunları, skolyoz vb) etkilerinin en aza indirilmesine yöneliktir. Bu yönetim stratejileri; erken dönemde nörolojik fonksiyonların arttırılmasını, tonus bozuklukları ile mücadeleyi, ikincil kas-iskelet sistemi problemlerinin önlenmesini ve motor fonksiyonları geliştirmek için rehabilitasyon teknolojilerinin kullanılmasını içerir (2).

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler; birçok yeni disiplinin gelişmesine, varolan disiplinlerin mevcut yöntem ve tekniklerinin teknolojik gelişmeler ışığında düzenlenmesine olanak tanımıştır (3). Bu doğrultuda yeni rehabilitasyon uygulamaları tanımlanmaya başlanmıştır, sanal gerçeklik bu uygulamalardan biridir. Sanal gerçeklik çocuğun tercihlerini müdahale programına dahil etmeye, dikkat ve motivasyonu geliştirmeye ve duysal geribildirim arttırmaya olanak sağlar ve böylece esnek ve kişiselleştirilmiş bir tedavi programı sağlar. Sanal gerçeklik yöntemi SP’li bireylerin rehabilitasyonu için çoklu fonksiyonel hedefler içeren yeni bir tedavi aracı olarak görülmektedir (4). Sanal gerçeklik yöntemlerinden biri olan Nintendo ® Wii Fit bireyin fiziksel uygunluğunu ve dengesini geliştirmek amacıyla tasarlanmış

oyun paketidir. Rehabilitasyon uygulamalarında bireysel değerlendirme ve ağırlık aktarma, denge, propiosepsiyon, koordinasyon gibi alanlarda egzersiz olanağı sağlar (5).

Nörogelişimsel tedavi yaklaşımı günümüzde SP rehabilitasyonunda değerlendirme ve tedavi amaçlı en yaygın kullanılan yöntemdir. Nörogelişimsel tedavi yaklaşımının amacı; SP'li bireylerde postüral stabiliteyi sağlamak, kas tonusunu düzenlemek, potansiyel kas iskelet sistemi problemlerini minimale indirmek, gerekli duyu girdisini sağlamak, normal hareketi fasilite etmektir (6, 7).

Araştırmamızın birincil amacı; ambule SP'li bireylerde uygulanan bireyselleştirilmiş NGT-B yaklaşımına ek olarak; bireyselleştirilmiş postür-denge aktiviteleri ve Nintendo Wii Fit video bazlı denge oyunlarının denge, motor beceriler, fonksiyonellik, düşme ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmaktır. İkincil amacımız yapılan müdahalelerin sonrasında Wii-terapi ve NGT-B' nin etkisinin uzun dönemde ne kadar korunduğunu belirlemektir.

GENEL BİLGİLER

SEREBRAL PALSİ

Serebral palsi; ilk olarak 1861’de Dr. William Little tarafından zor doğum sırasında meydana gelen bir durum olarak bildirilmiş ve “Little Hastalığı” olarak adlandırılmıştır. Zaman içerisinde SP için pek çok yeni tanımlar yapılmış ve en kapsamlı tanım oluşturulmaya çalışılmıştır. SP’nin en sık atıf yapılan tanımı Bax tarafından 1964’te “İmmatür beyinde bir lezyon veya defekt nedeniyle ortaya çıkan postür ve hareket bozukluğu” olarak yapılmıştır (8). En yakın tarihe gelindiğinde, uluslararası yürütme kurulu SP ile ilgili tüm açıklamaları kapsayan aşağıdaki tanımı önermiştir:

“Serebral Palsi, gelişmekte olan fetal veya infant beyinde görülen, aktivite kısıtlılığına sebep olan hareket ve postür gelişimindeki bir grup kalıcı bozukluktur. SP’deki motor bozukluklara, sıklıkla duyu, algı, bilişsel, iletişim ve davranış bozuklukları, epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi problemleri eşlik eder.” (1).

Epidemiyoloji ve Etyoloji

Gelişmiş ülkelerde genel olarak, SP görülme sıklığı her 1000 canlı doğumda 2- 2,5 olarak bildirilmiştir (9). Bu oran ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada SP görülme oranı her 1000 canlı doğumda 4,4 olarak saptanmıştır ve SP, çocukluk çağı motor bozuklukları içerisinde en yaygın yetiyitimi sebebi olarak bildirilmiştir (10). Erken doğum ve düşük doğum ağırlığı insidansı arttırmaktadır (11).

Serebral palsi’de beyindeki lezyon doğum öncesi, doğumda ya da doğum sonrasında birçok faktöre bağlı olarak meydana gelebilir. SP’ye yol açan nedenler; %50-60 prenatal, %30-

40 perinatal, %10-15 postnatal faktörler olarak belirtilmektedir (12). Türkiye’ de ise SP’ li vakaların %26’ sında prenatal, %18,5’ inde perinatal, %5,9’ unda postnatal, %48,9’ unda sınıflandırılmayan faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir (10). Olguların çoğunda kesin nedenler değil, risk faktörleri belirlenebilmektedir.

Nöbetler, entelektüel problemler, tiroid hastalıkları, prematürelilik, ikiz gebelik, düşük öyküsü, plasental anomaliler, majör ve minör doğum kusurları, solunum sıkıntısı sendromu, acil sezeryan doğum, düşük doğum ağırlığı, düşük Apgar skoru, mekonyum aspirasyonu, ve hipoglisemi SP için prenatal ve perinatal risk faktörlerindedir (13-15). Enfeksiyonlar, trafik kazası, menenjit, respiratuar hastalıklar, boğulma, serebrovasküler olay, kardiyak arrest ve neonatal nöbet SP’ nin postnatal risk faktörlerindedir (13, 16, 17). McIntyre S. ve arkadaşlarının yayınladığı sistematik derlemede gelişmiş ülkelerdeki term doğumlu bebeklerde SP için risk faktörleri; plasental anormallikler, majör ve minör doğum kusurları, düşük doğum ağırlığı, mekonyum aspirasyonu, acil sezaryen doğum, doğum asfiksisi, yenidoğan nöbetleri, solunum sıkıntısı sendromu, hipoglisemi ve yenidoğan enfeksiyonları olarak on maddede tanımlanmıştır (15). Türkiye’de yapılan bir çalışmada ise preterm doğum, düşük doğum ağırlığı, akraba evlilikleri ve doğum asfiksisi en sık SP riskleri olarak belirtilmiştir. Akraba evlilikleri Türkiye için hala önemini koruyan bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (18).

Sınıflama

Serebral palsinin klinik belirtileri, hareket bozukluğu tipine, fonksiyonel becerinin ve kısıtlamanın derecesine ve vücudun etkilenen kısımlarına göre büyük farklılıklar gösterir. Oldukça karmaşık olan bu durum için çeşitli sınıflandırma yöntemleri geliştirilmiştir. Günümüzde en çok, klinik özelliklere göre yapılan, Surveillance Cerebral Palsy Europe (SCPE)’ nin sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. SCPE; tonus ve hareket bozukluğunun tipine göre sınıflandırma yapmaktadır. Bu klinik tipler; spastik (unilateral/ bilateral), ataksik, diskinetik ve sınıflandırılmayan olarak belirlenmiştir (19).

Spastik tip SP’ nin en sık görülen tipidir (20). SP’ li bireylerin %70- %80’ inin spastik tip olduğu bildirilmiştir (21). Spastik SP’ de tonus artışına ek olarak üst motor nöron bulguları da görülür. Alt ekstremitelerde kalça adduksiyonu, internal rotasyonu, ayak bileğinin ekin deformitesi ile karakterize patolojik postür mevcuttur (22, 23). Spastik hemiplejelerde vücudun bir tarafındaki üst ve alt ekstremiten daha fazladır. Üst ekstremitenin daha az etkilenimi monoparetik olarak adlandırılabilir. Spastik diplejik bireylerde alt ekstremitelerin daha belirgin etkilenmesiyle birlikte dört ekstremiten tutulumu söz konusudur. Diplejik bireylerde bir üst ekstremitenin çok silik tutulumu triplejik bir görünüm oluşturabilir. Spastik

kuadriplejik bireyler dört ekstremitenin ağır tutulumuyla kontraktür ve deformitenin daha sık görüldüğü, ambulasyonu en zor olan grubu oluşturur (24).

Diskinetik tip; SP' li bireylerin %10- %15' ini oluşturur. Kas tonusu değişken, primitif refleks paternler baskındır. Dizatri, disfaji, salya akması eşlik edebilirken mental problemler genellikle görülmez (21, 23). Diskinetik SP, istemsiz hareketler, çarpıtılmış istemli hareketler, kas kontraksiyonlarının uzun sürmesine bağlı yavaş rotasyon gibi anormal postürlerle karakterizedir. Kendi içinde distonik ve kore- atetotik olarak iki gruba ayrılabilir. Distonik SP' de hipertoni ve hipokinezi; koreoatetotik SP' de hiperkinezi ve hipotoni görülür (25).

Ataksik tip; denge bozukluğunun ve kokontraksiyon yetersizliğinin görüldüğü SP tipidir. Amaca yönelik hareketler fazla ya da az yapılır, yürüyüş ataksikdir, denge bozulmuştur. Tremor yaygın olarak görülür. Nistagmus ve konuşmada artikülasyon problemleri eşlik eden sorunlar arasındadır (23, 26).

Son yıllarda bireylerin fonksiyonel durumlarının ölçülmesine odaklanılmış ve kaba ve ince motor fonksiyonlar için yeni sınıflandırmalar geliştirilmiştir (27). Bu sınıflandırmalar ile beyin lezyonunun fonksiyon üzerindeki etkisi değerlendirilir. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS); bireylerin kaba motor fonksiyonlarını 5 seviyede sınıflandıran bir sistemdir (28). El becerilerini sınıflandırmak için Manual Ability Classification System (MACS) ve Bimanuel İnce Motor Fonksiyon kullanılan sistemlerdir (29, 30).

Eşlik Eden Sorunlar

Serebral palsi erken çocukluk döneminden başlayıp hayat boyu devam eden bir sendromdur. Zaman içinde mevcut hasara ek olarak birçok sorun eşlik etmektedir. Bu sorunlar tamamen farklı bir nedene bağlı olabilir, SP ile aynı neden kaynaklı olabilir veya bir motor bozukluğun indirek sonuçları olarak karşımıza çıkabilir (1).

Mental retardasyon yaklaşık %50 görülme sıklığı ile en önemli sorundur. SP' li bireylerin %25- 30' unda çeşitli düzeylerde öğrenme güçlüğü ve problem çözme anormallikleri görülür. Motor bozukluk ciddiyeti arttıkça mental retardasyon riski artar (23). SP'li bireylerin yaklaşık %35' inde epilepsi öyküsü görülmektedir. En sık hemiparetik ve kuadriparetiklerde daha az olarak da atetoid SP' lilerde görülür (12). Ciddi tutulumlu tetraplejiklerde epilepsi oranı %79,5 olarak bildirilmiş ve diğer tiplere göre daha erken dönem başlangıçlı olarak belirtilmiştir (31). SP' li bireylerde %50-75 oranında, motor bozukluğun ciddiyetine ve tipine bağlı olarak çeşitli düzeylerde konuşma problemleri görülür (32). Konuşma problemleri diskinetiklerde %95, tetraplejiklerde %85, hemiplejiklerde %30, diplejiklerde ise %20 olarak bildirilmiştir

(31). SP' li bireylerde %3-10 oranında işitme kaybı görülmektedir. Hiperbilirubinemi öyküsü ve prenatal enfeksiyon öyküsü varlığında sensörinöral işitme kaybı görülebilir (23). Bireylerin %40' ında görme anomalileri, %7' sinde ise ciddi görme sorunları bulunur. Spastik tutulumlarda strabismus, hemiplejilerde görsel algı bozuklukları ve hemianopsi sıktır (22). Bireylerin yaklaşık dörtte birinde primer üriner inkontinans görülür. İletişim yetersizliğinin, bilişsel işlevlerin ve azalmış mobilitenin üriner inkontinansa neden olabileceği bildirilmiştir (22, 31). SP' li erişkinlerin %28' inde ağrı olduğu bildirilmiştir. Tüm SP tiplerinde yaygın sırt ağrısı mevcuttur. Ağrı aktiviteyi azaltır, sosyal izolasyona neden olur, mental ve fiziksel fonksiyonu etkiler (33).

SEREBRAL PALSİ' DE DEĞERLENDİRME

Serebral palsili bireylerde uygun rehabilitasyon yaklaşımlarının belirlenebilmesi için doğru ve ayrıntılı bir değerlendirme yapılması önemlidir. SP' li bireyde değerlendirmenin amacı; bireyin gelişimsel sürecinin, mevcut seviyesinin, ihtiyaçlarının, uzun- kısa vade tedavi hedeflerinin, uygun rehabilitasyon yaklaşımının belirlenmesi ve tedavideki ilerlemenin saptanması olarak özetlenebilir (12). SP' li bireyin mevcut durumunun ve ihtiyaçlarının belirlenmesi başarılı bir rehabilitasyon sürecinin geçirilmesine olanak sağlayacaktır (34).

General Movements Assessment ve Test of Infant Motor Performance SP'nin erken tanısında geçerli ve güvenilir ölçümler vermektedir. Klinik müdahalelerin etkisinin zaman içindeki değişiminin ölçümünde Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü-88 kullanılabilir. Hareket yetersizliğinin ciddiyetini sınıflandırmak için Kaba Motor Sınıflama Sistemi ve El Becerileri Sınıflama Sistemi kullanılan geçerli testlerdir (35).

Denge Değerlendirmesi

Denge; vücudun ağırlık merkezini destek alanı içerisinde tutabilme becerisi olarak tanımlanır ve düşmeyi önleme, hareketlilik gibi günlük yaşamın birçok fonksiyonel aktivitesi için gereklidir (36). Dengenin korunması ve iyileştirilmesi birçok eklem ve kasın koordine çalışmasını gerektiren karmaşık bir mekanizmadır. Bu motor ve biyomekanik düzenlemelerin yapılabilmesi için farklı duyu sistemlerinden gelen bilgiler işlenmeli ve entere edilmelidir (37). Vizüel sistem, vestibuler sistem ve reseptörler dengenin devamlılığında rol alan üç sistemdir (38). Küçük çocukların dengesinde görsel algının önemi büyüktür. Vizüel sistem çevreye karşı vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi verir. Vücudun küçük bir doğrusal ya da dönme hareketi retinadaki görüntünün yerini hemen değiştirir ve bilgi denge merkezine iletilir. Vestibuler sistem kişinin kendi hareketini algılar, baş ve boyun hareketi esnasında

görme alanını devam ettirir, böylece görüntü stabil kalır. Ayrıca baş, boyun ve vücudun hareketlerinin kontrolünde rol alır (39). Somatosensoryal sistem vücut bölümlerinin birbirine ve destek alanına göre olan durum bilgilerini verir. Bilgilerini; eklem reseptörleri, kas ve tendon reseptörleri ve kutanöz reseptörlerden alır.

Çocuklarda motor beceriler 5- 7 yaş arasında çeşitlilik ve hız kazanır, 7-12 yaş bu becerilerin optimal eğitilebilirlik aralığıdır. Çocukların postural ve denge becerileri 7 yaş civarında erişkin niteliklere ulaşır. 12 yaşa gelindiğinde cinsiyetten bağımsız olarak en gelişmiş duruma geldiği söylenebilir (40). SP' li çocukların normal gelişen yaşlılarına göre denge reaksiyonlarının yetersiz olduğu bildirilmiştir (41). SP' li çocuklarda denge reaksiyon cevabının zamanlamasında gecikme, şiddetinde azalma, zaman içinde kas- iskelet sisteminde oluşan postural problemler, anormal kas tonusu ve koordinasyon bozukluğu denge problemlerinin temel nedenleri arasındadır (42).

Tandem Duruş Testi, Berg Denge Skalası, Tek Ayak Üstünde Durma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT), Sandalyeden Kalk Otur Testi (SKOT), Merdiven İnip Çıkma Testi SP'li çocukların denge değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir ölçeklerdir (41, 43-45).

Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi

Bireyin günlük yaşam aktivitelerini güvenli ve bağımsız bir şekilde gerçekleştirebilmesi fonksiyon olarak adlandırılır (46). SP rehabilitasyonundaki son çalışmalar bireylerin günlük yaşamdaki fonksiyonelliğini arttırmaya odaklanmıştır (47). SP' li bireylerde fonksiyonel seviye belirlenirken motor gelişim sürecine dayanan ve SP' ye özgü problemlere hassas olan bir değerlendirme yapılmalıdır (12).

Fonksiyonel seviye değerlendirilirken kullanılan testler; Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü, Manual Ability Classification System, Pediatrik Özürlülük Değerlendirmesi, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü-88 olarak belirtilebilir (12). Tek ayak üstünde denge testi ve 10 metre yürüme testi (10m YT)' de tek başına ya da diğer testlerle birlikte uygulanabilir (48).

Motor Beceri Değerlendirmesi

Motor gelişme hızı çocuktan çocuğa farklılık göstermekle birlikte motor gelişim basamakları bütün çocuklarda benzerdir (49). Bununla birlikte normal motor gelişim için kültürel farklılıklar söz konusu olabilmektedir (50). Her çocuğun bireysel özellikleri ve engelleri göz önünde bulundurulmalı, normal çocuk gelişim çizelgeleri tedavide sadece klavuz olarak kullanılmalıdır (51).

Motor gelişim çoğunlukla kaba motor beceriler ve ince motor beceriler ile ifade edilir. Kaba motor beceriler yürüme, denge sağlama gibi büyük kas gruplarını içeren hareketleri ifade eder. İnce motor beceriler ise yazı yazma, parmak becerileri gibi daha küçük kasların kullanıldığı aktiviteler için kullanılır (52). Kaba motor beceri değerlendirilirken Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü-88 kullanılabilir (53, 54). İnce motor beceri değerlendirmesi için ise El Becerileri Sınıflama Sistemi ve Üst Ekstremitte Beceri Kalitesi kullanılacak testlerdir (55, 56).

Spastisite Değerlendirmesi

Değişen kas tonusu SP' nin erken belirtilerinden biridir. Doğum sonrası değişken zaman aralıklarında değişen sürelerle önce hipotoni, sonra hipertonus ve anormal postür görülür. Hipertonusa refleks anormallikler eşlik eder, tendon refleksleri hiperaktiftir (57). Spastisite değerlendirmesinde tendon refleksleri, hızlı germe, patolojik refleksler, Modifiye Ashworth Skalası, Pendulum Testi kullanılacak yöntemlerdendir (44, 58).

Düşme Değerlendirmesi

Düşme; ani ve istem dışı pozisyon değişikliği sonucu kişinin yere, zemine veya diğer alanlara, olduğu seviyeden daha düşük bir seviyeye inmesi olarak tanımlanır (59). Diplejik SP' li bireylerin yürüme kapasitesinin yüksek olduğu bilinmekle birlikte farklı araştırmalarda bu bireylerin postural kontrollerinin zayıf ve düşme risklerinin yüksek olduğu belirtilmiştir (60). Hemiplejik SP' li bireylerde etkilenen tarafa düşme eğilimi sık görülen bir problemdir. Bununla birlikte sağlam taraf denge ve düzeltme reaksiyonları hiperaktif olup etkilenen tarafı kompanse etmeye çalışır (61). Düşme değerlendirilmesinde Düşme Etkinlik Ölçeği ve Behçet Uz Çocuk Hastanesi (BUÇH) Düşme Riski Tanılama Ölçeği kullanılacak testlerdir (62, 63).

Mental Değerlendirme

Mental problemler SP' ye eşlik eden en önemli sorunlar arasındadır. SP' li bireylerin yaklaşık %50' sinde mental sorunlar, %25-30' unda da değişken düzeylerde öğrenme güçlükleri görülür. Bilişsel düzeyin saptanmasında Mini Mental Durum Testi' nin eğitimliler ve eğitimsizler için olan formları kullanılabilir (64).

SEREBRAL PALSİ REHABİLİTASYONU

Serebral palsili bireylerin tedavisi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Tıbbi tedaviyle birlikte; cerrahi yaklaşımlar, rehabilitasyon yaklaşımları, fizyoterapi, konuşma terapisi, ergoterapi, mesleki rehabilitasyon, psikososyal destek, ortezleme ve cihaz

adaptasyonları gibi uygulamaları içermektedir (65). Uzman rehabilitasyon ekibinin odak noktası; her çocuğun mümkün olan en yüksek fiziksel, bilişsel ve sosyal işleyiş seviyesine ulaşmasına yardımcı olmaktır (66).

Serebral palsinin halen kesin bir tedavisi yoktur, ancak beyin hasarının önlenmesi ve iyileştirilebilmesi açısından ilerleme kaydedilmiştir. Meydana gelen hasar bireyleri yaşamları boyunca etkilese de, çoğu SP araştırmaları ve yönetim stratejileri bireylerin şuan ki ihtiyaçlarına odaklanmaktadır (2). SP' li çocukların klinik yönetimi, fonksiyonelliğin ve aktivitelere katılımın en üst düzeye çıkarılmasına ve durumu daha da kötüleştiren faktörlerin (epilepsi, beslenme sorunları, skolyoz vb) etkilerinin en aza indirilmesine yöneliktir. Bu yönetim stratejileri; erken dönemde nörolojik fonksiyonların arttırılmasını, tonus bozuluklukları ile mücadeleyi, ikincil kas-iskelet sistemi problemlerinin önlenmesini ve motor fonksiyonları geliştirmek için rehabilitasyon teknolojilerinin kullanılmasını içerir (2).

SP' li bireylerin rehabilitasyonu; bireyin aktif katılımını gerektiren günlük yaşam aktivitelerine yönelik müdahaleler, bozukluğa yönelik uygulamalar, çevresel adaptasyon şeklinde üçe ayrılabilir (67). Aktivite odaklı müdahaleler, bireyin postural kontrolünü ve motor gelişimini fasilite ederek günlük yaşamdaki fonksiyonelliği arttırmayı hedefler. Bu yaklaşımlardan günümüzde en çok uygulananı Nörogelişimsel Tedavi- Bobath yaklaşımıdır (47). Bozukluğa yönelik uygulamalarda amaç; spastisite, azalmış eklem hareket açıklığı, azalmış kas gücü gibi fonksiyonelliği etkileyebilecek durumları iyileştirerek aktivite limitasyonlarını engellemektir. Bu amaçla deformite oluşumunu engellemek, eklem hareket açıklığını korumak, kasları güçlendirmek, postural kontrolü iyileştirmek için farklı uygulamalar yapılabilir (67). Çevresel adaptasyonlar bireyin fonksiyonelliğinin arttırılması ve bağımlılığının azatılması amacıyla kullanılabilir. Çevresel modifikasyon ve yardımcı cihaz kullanımı bireyin etkilenim düzeyine bağlı olarak artmaktadır (68).

Serebral palsili bireylerin tedavisi için geçmişten günümüze dek; Nörogelişimsel yaklaşım (Bobath), Vojta, Rood, Temple Fay, Phelps gibi birçok yaklaşım modeli geliştirilmiştir. Geleneksel fizyoterapi yöntemleri olarak eklem hareket açıklığı egzersizleri, germe teknikleri, güçlendirme egzersizleri, elektrik stimülasyonu, cihazlama, kardiyovasküler kapasiteye yönelik egzersizler sayılabilir (69). Rehabilitasyon uygulamalarında hangi yöntemin kullanılacağı, uygulama yoğunluğunun ve süresinin ne kadar olacağına karar vermek kolay değildir (70). Son yıllardaki çalışmalar, SP rehabilitasyonunda geleneksel ve paketlenmiş programlardan ziyade, daha yoğun aktif eğitim protokolleri, yaşam tarzı modifikasyonları ve mobilitayı arttırıcı cihazlar aracılığıyla aktivite odaklı yaklaşımlar üzerinde yoğunlaşmaktadır (71).

SEREBRAL PALSİ REHABİLİTASYONUNDA YAKLAŞIMLAR

Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı- Bobath (NGT-B)

Karl ve Bertha Bobath tarafından 1940' lı yıllarda geliştirilen, hareket bozukluğu olan bireylerin tedavisinde kullanılan bir yaklaşımdır. Hedefe yönelik programlarla nöromotor ve postural kontrol sağlanmaya çalışılarak fonksiyonel gelişme amaçlanır. Nörogelişimsel tedavi yaklaşımı günümüzde SP rehabilitasyonunda değerlendirme ve tedavi amaçlı en yaygın kullanılan yöntemdir (6, 7).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tanımlamasında sağlık; “sadece hastalık ve bozukluğun olmayışı değil; fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam bir iyilik hali” olarak belirtilmiştir. DSÖ; sağlık ve özürllük durumlarını sınıflandırabilmek amacıyla “International Classification of Functioning, Disability and Health” (ICF) modelini geliştirmiştir. Nörogelişimsel tedavi yaklaşımı sağlıkla ilişkili durumları sınıflandırılmasında ve değerlendirilmesinde ICF modelini kullanır. ICF modeli ile motor fonksiyon ve bozukluğu, sistem bütünlüğü/ yetersizliği, fonksiyon ve aktivite kısıtlılıkları tanımlanabilir. Böylece mevcut durum ve patolojinin etkisi belirlenebilir, bu çerçevede tedavi programı şekillendirilir (72, 73).

Nörogelişimsel tedavi yaklaşımının amacı; SP' li bireylerde postüral stabiliteyi sağlamak, kas tonusunu düzenlemek, potansiyel kas iskelet sistemi problemlerini minimize indirmek, gerekli duyu girdisini sağlamak, normal hareketi fasilite etmektir (6).

Nörogelişimsel tedavi yaklaşımının esasını; istenen hedeflere ulaşabilmek, hedef hareketleri fonksiyonelliğin içerisinde aktive ederek bağımsızlığı arttırmak ve günlük yaşam aktiviteleri içerisinde bu uygulamaları sürdürmek oluşturur. Yardımcı materyallerle normal hareket hissini verilmesi, uygun el temasları ve pozisyonlamalar düzgün postürü sağlayabilmek adına önemlidir. NGT-B yaklaşımına göre normal hareket hissini anormal hareket paterni oluşmadan önce verilmesi önem taşır, tedavinin erken başlatılması gerekir. NGT-B yaklaşımı fasilitasyon, uyarı ve iletişim olarak üç temel üzerine kurulmuştur. Anne, baba ve çocuğa primer bakım veren kişilere pozisyonlama, çocuğu tutma ve taşıma teknikleri doğru şekilde öğretilmelidir (6, 74, 75).

NGT-B' de Postüral Kontrol ve Denge Egzersizleri

Postüral kontrol; vücut pozisyonunun uzaydaki oryantasyon ve stabilitesini kontrol edebilme becerisidir (42). Lokomotor sistemin içinde yer alan postüral mekanizmalar, postüral kontrol ve dengeyi sağlar. Postüral mekanizmalara görsel, vestibuler ve proprioseptif sistemden

gelen duyuşal bilgiler de katılır. Postüral kontrol için; üç yaşın altındaki çocuklarda görsel sistem, yetişkinlerde ise proprioseptif sistem daha önemlidir (76).

SP' li bireylerin motor disfonksiyonunda postüral problemler temel rol oynamaktadır (77). Diplejik SP' lilerin postüral kontrolünün zayıf, düşme riskinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu sebeple bu bireylerin aktif yaşama katılımı kısıtlanmaktadır. Klinik uygulamalarda postüral kontrol ve yürüme eğitiminin birlikte verilmesi gerekliliğı belirtilmektedir (60). NGT bazlı postür ve denge eğitiminin, hemiplejik ve diplejik SP' li bireylerde postüral kontrol ve dengeyi geliştirerek motor seviye ve fonksiyonel bağımsızlığı iyileştirdiğı gösterilmiştir (78). Bireyin günlük yaşamındaki fonksiyonellik postüral kontrol ile bağıntılı olduğundan, rehabilitasyon uygulamalarının çoğı postüral kontrolü geliştirmeyi hedefler.

Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı- Bobath yaklaşımı denge egzersizlerine; denge tahtası ile yapılan egzersizler, gözler açık/ kapalı tek ayak üzeri denge egzersizleri, mat üzerinde yapılan denge egzersizleri, spinal stabilizasyon egzersizleri, tandem yürüyüş, farklı zeminlerde perturbasyon çalışmaları örnek olarak verilebilir (51).

Sanal Gerçeklik Tedavisi

Sanallık terimi latince 'virtualis' kelimesinden gelir ve gerçekte var olmayan, varlığı sanılarla kabul edilen herşey için kullanılır. Sanal gerçeklik ise insan ve bilgisayarın etkileşimi olarak tanımlanabilir. Bilgisayar yazılım ve donanımları ile oluşturulan sanal objeler, gerçekte varmış gibi iletişim kurabildiğimiz hissedebildiğimiz bir ortama dönüşür. Sanal gerçeklik kavramı ilk kez 1970' li yıllarda Jaron Lenier tarafından kullanılmıştır. Son yıllara gelindiğinde artık hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır (79). Günümüz çocuklarının ve gençlerinin eğlence aracı olarak veya sosyalleşme yöntemi olarak sanal gerçeklik gibi teknolojik araçlara aşına oldukları bilinmektedir (80).

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler; birçok yeni disiplinin gelişmesine, varolan disiplinlerin mevcut yöntem ve tekniklerinin teknolojik gelişmeler ışığında düzenlenmesine olanak tanımıştır (3).

Sanal gerçeklik motor öğrenmeyi aktive eden 3 ana unsurdan oluşur;

- 1- Tekrarlama; motor ve fonksiyonel becerilerin daha iyi öğrenilmesini sağlar (81).
- 2- Duyusal feedback; hastalığın sistemik etkileri olduğundan multisensorial stimülasyon önemlidir. Sanal ortamlar, beynin yeniden düzenlenmesini sağlamak için gerekli olan yoğun sensorimotor stimülasyonu sağlar (81).
- 3- Motivasyon; terapi programındaki aktiviteler eğlenceli yollarla sunulduğunda aktivasyon sağlanır (82).

Pedriatrik n6roreabilitasyonda esnek ve kişiselleştirilmiş m6dahale programları oluşturmak çok 6nemlidir. Sanal gerçeklik çocuğun tercihlerini m6dahale programına dahil etmeye, dikkat ve motivasyonu geliştirmeye ve duyuşal geribildirimini arttırmaya olanak tanır ve b6ylece esnek ve kişiselleştirilmiş bir tedavi programı sağlar. Bu teknikler terapiye katılımı arttırır ve daha başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlar. Sanal gerçeklik y6ntemi SP' li bireylerin rehabilitasyonu için çoklu fonksiyonel hedefler içeren yeni bir tedavi aracı olarak g6r6lmektedir (4).

N6roreabilitasyonda IREX® (Interactive Rehabilitation and Exercise Systems), Mandala Gesture Xtreme®, CAVE®, BNAVE® (Balance Near Automatic Virtual Environment), Head Mounted Displays®, Haptic systems ve d6ř6k maliyetli sistemler olan Nintendo Wii®, PlayStation® (Sony), Xbox® (Microsoft) gibi sanal gerçeklik uygulama y6ntemleri kullanılmaktadır (4).

Serebral palsili bireylerde Nintendo Wii® ile yapılan çalışmalarda motor becerilerin arttığı belirtilmiştir (83). Xbox® Kinect ile yapılan çalışmalarda y6r6me enduransında, 6st ekstremitte fonksiyonlarında, kaba motor becerilerde gelişmeler olduğu bildirilmiştir (84). SP' li çocuklarda, rehabilitasyona 6zel tasarlanmış olan IREX® sistemi ile yapılan eğitimle fonksiyonel denge ve fonksiyonel mobilite d6zeyinin geliştiğine dair g6l6 kanıt d6zeyi bulunmaktadır (85).

Klinik kullanım için rehabilitasyona 6zel geliştirilmiş sanal gerçeklik sistemlerine erişim aileler ve bireyler açısından zorlayıcı olabilmektedir. Nintendo Wii®, Xbox® Kinect gibi aktif video oyunları ucuz olmaları, yaygın kullanılabilme şansları ve uygulama dozunun arttırma potansiyelleri sebebiyle 6nerilmektedir (86).

Nintendo ® Wii Fit

Nintendo ® Wii Fit bireyin fiziksel uygunluğunu ve dengesini geliştirmek amacıyla tasarlanmış oyun paketidir. Rehabilitasyon uygulamalarında bireysel değerlendirme ve ağırlık aktarma, denge, propriosepsiyon, koordinasyon gibi alanlarda egzersiz olanağı sağlar (5).

Nintendo ® Wii oyun paketi golf, bowling, tenis, boks gibi spor oyunlarını içerir. Daha spesifik egzersiz uygulamaları için ise denge balonları (balance bubble), kayakla atlama (ski jump), penguen kayma (penguin slide), futbol, denge tahtasında tilt, ip 6zerinde denge ve kayak gibi oyunlar sunar (87).

Nintendo ® Wii video oyun konsolu; interaktif hareket tabanlı bir cihazdır. Oyuncular sanal ortamda bulunan avatarlarla temsil edilir. Bir uzaktan izleme aracı kullanıcının hareketlerini 6ler ve bunları ekrana aktarır. Bu araç hız ve y6ndeki değişiklikleri tespit eder ve

sistem bu parametrelere göre geribildirimini ayarlar. Wii uzaktan kumanda dokunsal geri bildirimini sağlarken, ekran görsel ve işitsel geribildirimini sağlar. Wii çoklu oyuncu moduna ve farklı zorluk seviyelerine sahiptir. Wii Sports® and Wii Fit® denge tahtası çeşitli uygulamalar içerir (88, 89).

Nintendo® Wii; sensör bar, oyun konsolu, kumanda ve denge platformundan oluşmaktadır.

Sensör bar: Ekranın üstüne veya altına monte edilir. Hareketleri algılar ana konsola gönderir (Şekil 1).



Şekil 1. Sensör bar

Oyun konsolu: Sensörden gelen bilgiler entegre edilir ve ekrana tekrar gönderilir. Oyunların bulunduğu CD'lerin girişi buradandır ve sistem buradan açılıp kapanır. (Şekil 2)



Şekil 2. Oyun konsolu

Wii Remote: Seçimleri sensöre ileten bir çeşit uzaktan kumandadır (Şekil 3).



Şekil 3. Wii Remote

Denge platformu: Egzersizlerin tümü Wii denge tahtası üzerinde yapılır. En fazla 150 kg taşıma kapasitesine sahiptir (Şekil 4).



Şekil 4. Denge platformu

GEREÇ YÖNTEMLER

Araştırmamıza Haziran 2018- Eylül 2019 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, dahil edilme kriterlerine uyan 20 SP' li birey alındı. Alınan birey sayısı, ayrılış nedenleri, gruplar ve randomizasyon araştırmanın akış çizelgesinde verilmiştir (Şekil 5).

Araştırma Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 02.04.2018 tarihli ve TÜTF-BAEK 2018/126 protokol numarası ile onay alınarak gerçekleştirildi (Ek 1).

Bireylerin bakım verenlerine araştırmanın amacı, süresi ve uygulanacak tedaviler hakkında detaylı bilgi verilip Etik Kurul şartlarına uygun olarak hazırlanan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" okutularak onayları alındı (Ek 2).

OLGULARIN SEÇİMİ

Araştırmamıza Haziran 2018- Eylül 2019 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, SP tanısı olan bireyler dahil edildi.

Araştırmaya dahil edilme kriteri olarak:

SP tanısı ile ilgili sağlık kurul raporunun bulunması

SP (Diparazi, Hemiparazi, Serebellar Tutulumlu) tanısı almış olmak

5-18 yaş aralığında olmak

Fonksiyonel mobilite skalasına göre Seviye 5 ve Seviye 6 olan bireyler (Ambulatuvar seviyede) olmak

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)'ne göre Seviye1, Seviye 2 olmak

Alt ekstremite Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre alt ekstremite spastisitesi (0), (1), (1+) olması

Egzersizlere uyum sağlayabilme yetisine sahip olmak

Ailenin tedaviyi kabul etmesi kabul edildi.

Araştırmaya dahil edilmeme kriteri olarak:

Epileptik atak öyküsüne sahip olmak

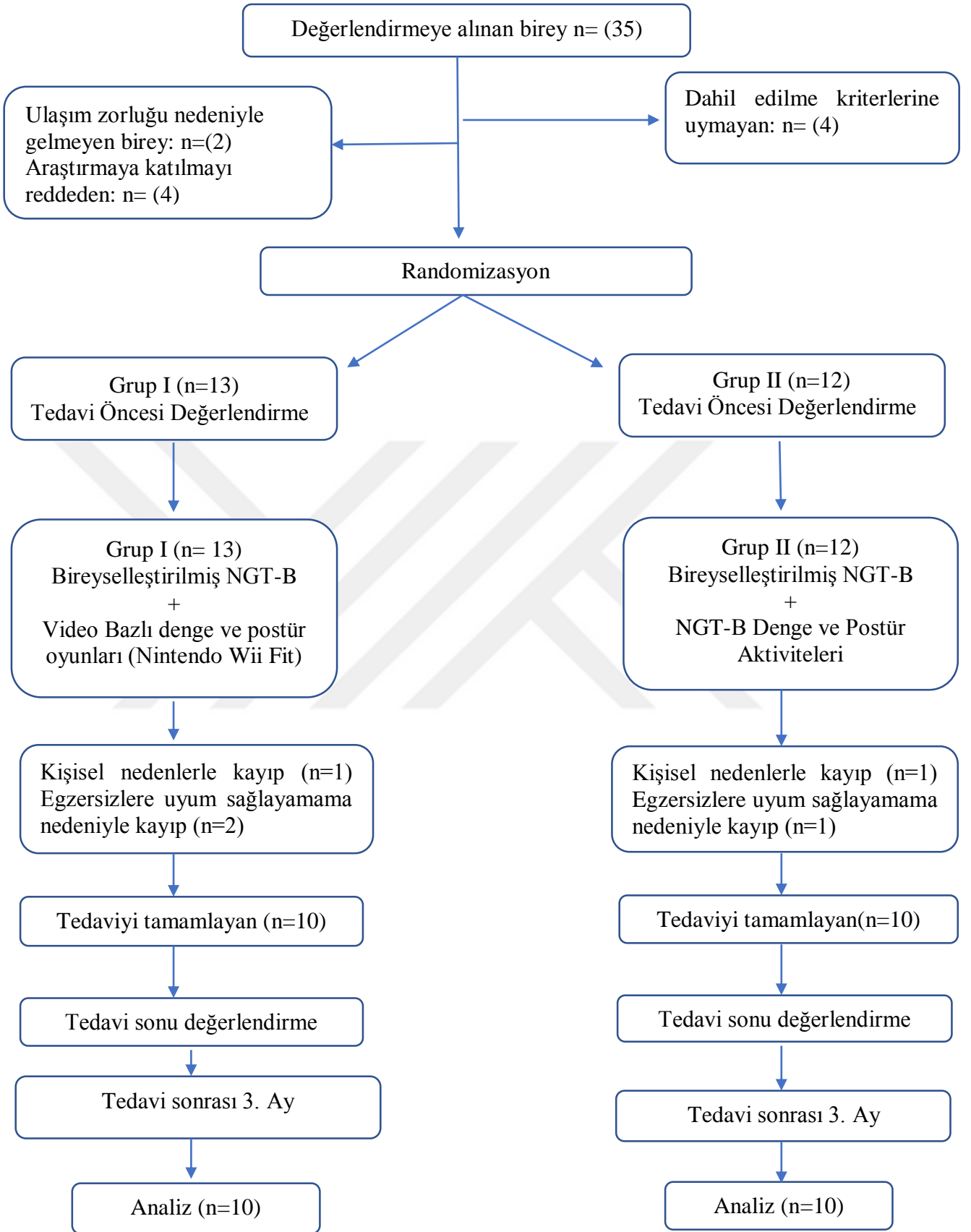
Son 6 ay içinde alt ekstremitelerde spastisiteye yönelik Botulinium Toksini enjeksiyonu yapılmış olması

Testleri uygularken davranış ve uyum bozukluğu göstermek

Araştırmaya katılmayı engelleyen medikal durumu olmak kabul edildi.

TEDAVİ GRUPLARI

Araştırmaya alınma kriterlerine uyan bireyler polikliniğe geliş sıralarına göre randomizasyon yapılarak iki gruba ayrıldı. On kişilik I. gruba bireyselleştirilmiş Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı (NGT) – Bobath tedavi modeli ve Nintendo Wii Fit video bazlı denge oyunları uygulandı. On kişilik II. gruba bireyselleştirilmiş Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı (NGT) – Bobath tedavi modeli ve bireyselleştirilmiş postür ve denge aktiviteleri uygulandı. Araştırmanın akış diyagramı Şekil 5' de verilmiştir.



Şekil 5. Araştırmanın akış diyagramı

DEĞERLENDİRME

Araştırmaya dahil olan tüm SP' li bireylerin sosyo-demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, okul durumu, mental durum), aile öyküsü, prenatal, natal ve postnatal öyküleri, SP' nin klinik tipi araştırmacı tarafından kaydedildi. Aynı araştırmacı, tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 3 ay sonra değerlendirmeler yaparak; eşlik eden problemler, kas tonusu, ortez kullanımı ve ortez memnuniyetine yönelik (primer bakım verenden bilgi alınarak) değerlendirmelerde bulundu (Ek 3).

Fonksiyonel Durum ve Yeteneklerin Değerlendirmesi

Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi: Bireylerin motor fonksiyon seviyeleri Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)- Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş Şekli'nin Türkçe versiyonu kullanılarak belirlendi (90) (Ek 4).

KMFSS; Palisano ve arkadaşlarının geliştirdikleri, SP'li bireylerin kaba motor fonksiyonlarını sınıflandıran 5 seviyeli bir sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflama, 2007 yılında genişletilip yeniden düzenlenmiş ve 12-18 yaş aralığındaki gençler de gruba dahil edilmiştir (28, 54). KMFSS' de temel amaç bireyin en iyi yapabildiği aktiviteleri değil; günlük yaşamdaki mevcut performansını sınıflayabilmektir. Çeşitli yaş aralıklarında her bir seviye için ayrı ayrı tanımlar verilmiştir. Bireyin mevcut kaba motor fonksiyonunu temsil eden seviyenin belirlenmesine yardımcı olmak için düzeyler arası farklılıkların bir özeti hazırlanmıştır. Seviyeler arası farklar günlük yaşam içinde anlamlı olmalıdır. Fonksiyonel kısıtlamalara, tekerlekli hareketlilik araçlarına ya da elle tutulan yardımcı araçlara (baston, koltuk değneği ya da yürüteç) olan ihtiyaca, daha az olarak da hareketin kalitesine göre seviyeler arası farklar belirlenir.

Seviyelerin Genel Başlıkları

SEVİYE I: Kısıtlama olmaksızın yürür.

SEVİYE II: Kısıtlamalarla yürür.

SEVİYE III: Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür.

SEVİYE IV: Kendi kendine hareket sınırlanmıştır. Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir.

SEVİYE V: Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır (91).

Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü-88

Bireylerin kaba motor fonksiyonları Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü-88 (KMFÖ-88) kullanılarak değerlendirildi (Ek 5). KMFÖ-88; SP'li çocukların zaman içinde kaba motor fonksiyonlarında meydana gelen değişimleri ölçmek için düzenlenmiş ve standardize edilmiş gözlemsel bir testtir (53).

KMFÖ-88; 5 temel kısımdan ve toplam 88 maddeden oluşur. Yatma ve yuvarlanma kısmında 17, oturma kısmında 20, emekleme ve dizüstü durma kısmında 14, ayakta durma kısmında 13 ve yürüme, koşma ve atlama kısmında 24 madde mevcuttur.

Skorlama belirtilen şekilde yapılır:

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 bölüm skoru kendi içinde yüzdeler olarak hesaplanır. Toplam skor için tüm bölüm skorları toplanarak 5'e bölünür (92).

Bölümler ve hesaplamaları aşağıda verildiği gibidir:

BÖLÜM	PUAN
Yatma ve yuvarlanma	skor/51 x 100 = %.....
Oturma	skor/60 x 100 = %.....
Emekleme ve dizüstü	skor/42 x 100 = %.....
Ayakta durma	skor/39 x 100 = %.....
Yürüme, koşma ve atlama	skor/72 x 100 = %.....

$$\text{Total yüzdelerlik skor puanı} = \frac{\% \dots + \% \dots + \% \dots + \% \dots + \% \dots}{5}$$

Fonksiyonel Mobilite Skalası

Fonksiyonelliği etkileyen yürüme performansının değerlendirilmesinde Fonksiyonel Mobilite Skalası (FMS) kullanıldı. FMS; SP'li çocuklarda hareketliliği değerlendirmek için kullanılacak güvenilir bir araçtır (93).

FMS bireylerin hareketliliğini 6 seviyede değerlendirir:

Seviye 6: Yürümeye yardımcı herhangi bir cihaza gerek duymadan tüm yüzeylerde ve kalabalık ortamlarda bağımsız hareket edebilir

Seviye 5: Düz zeminde bağımsız, yürüyüş için cihaz veya başka birinin desteğine ihtiyaç duymaz, merdivenlerde trabzan desteği gerekebilir

Seviye 4: Başka birinden yardım almadan bir veya iki baston ile mobilize

Seviye 3: Başka birinden yardım almadan koltuk değneği ile mobilize

Seviye 2: Başka birinden yardım almadan walker ile mobilize

Seviye 1: Mobilite için tekerlekli sandalye kullanır veya başkasının desteğiyle birkaç adım atabilir.

Tandem Duruş Testi

Tandem duruş, düz bir zeminde düz bir çizgi üzerinde bir ekstremitenin topuğu ile diğer ekstremitenin parmak ucu birleştirilerek dengede kalabilmeyi ölçen bir testtir. Bireylerin dengede durmaya başladığı an ile dengesinin bozulduğu an arasındaki süre kaydedildi (43).

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Standart bir sandalyeden kalkma, 3 metre normal tempoda yürüme ve geri dönerek sandalyeye oturmayı içeren dinamik bir testtir (41). Bireye bir deneme yürüyüşü gösterilip sonrasında üç gerçek test yaptırıldı ve ortalama süresi saniye olarak kaydedildi.

Sandalyeden Kalk Otur Testi

Bireylerden ayak tabanları yere tam temas ederek ve ayakları omuz hizasında açarak dik olarak oturması, elleri karşı omuzlarına degecek şekilde kollarını önde, göğüs üzerinde çapraz yapması istendi. Kol pozisyonunu bozmadan dik bir şekilde ayağa kalkıp tekrar oturması istendi. Testin nasıl yapılacağı gösterilerek deneme yapmasına izin verildi. 30 saniye boyunca tam kalkma sayısı bireyin skorunu oluşturdu. Ölçüm üç kez tekrarlanıp, üç ölçümün ortalaması kaydedildi (44).

Merdiven İnip Çıkma Testi

Bireyin merdiven inip çıkma aktivitesini, alt ekstremita gücünü, dinamik balansını değerlendiren bir testtir. Bireylerden mümkün olduğunca hızlı bir şekilde 9 basamak merdiveni inip çıkması istendi. Testi tamamlama süresi kronometre ile saniye cinsinden ölçüldü. Ölçüm üç kez tekrarlanıp, üç ölçümün ortalaması kaydedildi (45).

10 Metre Yürüme Süresi Testi

Tüm bireylerin 10 metrelik bir koridorda maksimum hızda yürüme süreleri istendi. Mesafeyi bitirdikleri süre kronometre ile saniye cinsinden ölçüldü. Ölçüm üç kez tekrarlanıp, üç ölçümün ortalama süresi kaydedildi (94).

Düşme Etkinlik Ölçeği

Bireyin günlük yaşamındaki aktiviteleri düşmeden gerçekleştirme konusunda kendine olan güvenini sorgulayan bir ölçektir (62). Günlük yaşamdaki 10 aktivite sorgulanır ve bireyin bunları gerçekleştirme konusunda güvenini 1- 10 puan aralığında skorlaması istenir (Ek 6).

Denge Değerlendirmesi

Nintendo® Wii fit denge değerlendirme: Nintendo® Wii-Fit oyun uygulamalarının yapılabilmesi için bir oda hazırlandı. Nintendo® Wii oyun konsolu ve ekipmanları sabit bir yere kuruldu ve sabit bir tv ekranına bağlantısı yapıldı. Bireyin bilgileri cihaza kaydedildi. Wii-Fit Denge Tahtası üzerinde nasıl duracağı ve ayağını nasıl yerleştirmesi gerektiği bireye öğretildi. Hareket etmeden denge tahtası üzerinde durması istenerek sağ ve sol ayak üzerine verilen ağırlık oranı değerlendirme yüzde olarak kaydedildi (VAM R- VAM L). Her birey için kullanılacak oyunlar ve süreleri cihaza kaydedildi. Oyun kayıt formu oluşturularak ekstremitelere ağırlık oranları, oyunlar, seviyeleri ve süreleri kaydedildi (Ek 7).

Berg Denge Ölçeği

Araştırmamızda fonksiyonel dengeyi değerlendirmek için Berg Denge Ölçeği (BDÖ) kullanıldı (Ek 8). BDÖ; en sık kullanılan denge değerlendirme yöntemlerinden biridir. Kişilerin fonksiyonel aktivite sırasında dengelerini sürdürebilme yeteneklerini değerlendirir. Oturmadan ayağa kalkma, tandem pozisyonunda durma, tek ayak üzerinde denge, ayaklar bitişik ayakta durma gibi pozisyonlar sırasındaki bağımlılık ve/veya bağımsızlık düzeyini ve kişinin pozisyon değişikliği yapabilmesini değerlendirir. Test 14 sorudan oluşur, her soru 0-4 arasında puanlanır. '0' puan sorulan maddenin hiç yapılamadığını, '4' puan hatasız yapılabildiğini gösterir. Testten alınabilecek maksimum puan 56' dır (95, 96).

Berg Denge Ölçeği' nin 14 soru başlığı aşağıdaki gibidir:

1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak
2. Desteksiz ayakta durmak
3. Desteksiz oturmak

4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme
5. Yer değiştirmek
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak
9. Yerden nesne almak
10. Geriye bakmak için dönmek
11. 360 derece dönmek
12. Diğer ayağı tabureye koymak
13. Bir ayak önde ayakta durmak
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Bireylerden bir alt ekstremitesi üzerinde bağımsız olarak durması istendi ve durabildiği süre kronometre ile kaydedildi (48). Ölçümler sağ ve sol alt ekstremiteler için yapıldı. 10 saniye ve üzerinde durabilen olgular dengesi vardır şeklinde kaydedildi.

Spastisite Değerlendirmesi

Modifiye Ashworth Skalası: Bireylerin kas tonusu değerlendirmeleri Modifiye Ashworth Skalası kullanılarak yapıldı (Ek 9). Modifiye Ashworth Skalası; spastisitenin şiddetinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Muayene sırasında hissedilen direncin subjektif olarak derecelendirmesi esasına dayanır (97).

Araştırmamızda bireylerin kas tonusu değerlendirmeleri alt ekstremitte ayak bileği, diz ve kalça grup kaslarına yapıldı.

Mental Değerlendirme

Eğitimsizler İçin Mini Mental Durum Testi

Bireylerin bilişsel düzeylerinin saptanmasında Eğitimsizler İçin Mini Mental Durum Testi kullanıldı. Bilişsel düzeyin saptanmasında kullanılacak, kısa, kullanışlı ve standardize bir metottur (64). Oryantasyon, kayıt hafızası, dikkat ve hesap, hatırlama ve lisan bölümlerinden oluşur. Testten alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan '0' dır (98).

Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği:

Bireylerin primer bakım verenlerine Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği uygulandı. Ölçek; bakım verenin bireyin bakımıyla ilgilenmesi nedeniyle hayatında oluşan değişiklikleri değerlendirir (99). Ölçek 16 maddeden oluşur, bakım vermenin olumlu ve olumsuz yaşantı değişikliklerini en iyi yönde (+3) ve en kötü yönde (-3) olmak üzere değerlendirir. Öçekten alınan toplam puan arttıkça “iyi yönde değişim”, azaldıkça “kötü yönde değişim” yorumu yapılmaktadır (100).

TEDAVİ PROTOKOLÜ

Olgular; Trakya Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü’ nde tedaviye alındı. Her iki gruptaki olguların tedavisi haftada 2 gün, toplam 6 hafta uygulandı. Her seans süresi 45 dakika olarak ayarlandı. Gruplara göre seans içeriği ve süreleri aşağıdaki gibi uygulandı:

I. Grup: NGT-B (20 dk) + Nintendo® Wii Fit ile uygulanan video bazlı oyun çalışmaları (25 dk).

II. Grup: NGT-B (20 dk) + NGT-B’nin içerdiği denge ve postür aktiviteleri (25 dk).

Her iki gruba; yapılan değerlendirmeler doğrultusunda belirlenen kısıtlılıklara ve ihtiyaçlarına yönelik bireyselleştirilmiş NGT- B programı uygulandı. Programın genel içeriği aşağıdaki gibi idi:

- Tonus düzenleme çalışmaları
- Spastik kaslar için germe egzersizleri
- Kas kuvvetlendirme egzersizleri
- Duyu- algı- motor gelişimi desteklemeye yönelik egzersizler
- Farklı materyallerle ayak tabanı duyu stimülasyonu
- Yemek yeme, giyinme, düğme ilikleme gibi günlük yaşam aktiviteleri eğitimi
- Normal hareketleri fasilite etmeye yönelik egzersizler

Grup I’ deki bireylere, bireyselleştirilmiş NGT- B aktivitelerine ek olarak Nintendo® Wii Fit ile uygulanan video bazlı oyun çalışmaları uygulandı. Tüm oyunlar 6’ şar kez oynandı ve farklı oyunlar arasında 5’er dakika mola verildi. Oyunlar ve içerikleri aşağıdaki gibidir:

İp Üzerinde Yürüme Oyunu: Birey denge platformu üzerinde sağ ve sol alt ekstremitelerine ağırlık aktararak sanal bir ip üzerinde karşıdan karşıya geçmeye çalışır. Sanal bir uçurum üzerindedir ve karşısına çıkan hareketli engelleri kalça- diz fleksiyonu yaparak aşabilir. Ayak temasını yerden kesmemesi ve dengeli ağırlık aktarımının yapılması gerekir.

Postural kontrolü arttırıcı, dinamik dengeyi geliştirici bir oyundur. Bireylerin oyunu tamamlama/ tamamlamama durumları ve bitirme süreleri kaydedildi.

Denge Balonları: Birey sanal bir balonun içindedir. Denge platformu üzerinde sağa, sola, öne, arkaya düz ve doğru bir şekilde yaslanarak sanal bir nehir üzerinde ilerlemeye çalışır. Hareketli ve hareketsiz engellere çarpmadan yolunda devam etmelidir. Birey birşeye çarptığında veya süre bittiğinde oyun sona erer. Postural kontrolü arttırıcı, dinamik dengeyi geliştirici bir oyundur. Bireylerin oyunu tamamlama/ tamamlamama durumları ve bitirme süreleri kaydedildi.

Kayakla Atlama: Birey denge platformunda mini squat pozisyonunda ağırlık merkezini orta hatta tutmaya çalışır, hızlanır ve bir tepeden atlar. Atlamanın hızlı ve daha uzak bir noktaya yapılabilmesi için mini squat pozisyonundan dizlerin tam ekstansiyona geçişi düzgün ve net olmalıdır. Atladıktan sonra sanal karakterin dengesinin bozulmaması için havada geçen süre boyunca bireyin düzgün postürünü koruması gerekir. Bireylerin oyunu tamamlama/ tamamlamama durumları ve atlayış mesafeleri kaydedildi.

Penguen Kayma: Birey denge platformunda vücudunu sağa ve sola kaydırarak sanal bir buzdağı üzerinde hareketli balıkları yakalamaya çalışır. Bireyin postural kontrolünü ve ağırlık aktarımını geliştirici bir oyundur. Süre bittiğinde yakalamış olduğu balık sayısı skoru verir.

Grup II' deki bireylere, bireyselleştirilmiş NGT- B aktivitelerine ek olarak bireyin kısıtlılık ve ihtiyaçları doğrultusunda NGT-B'nin içerdiği denge ve postür aktiviteleri uygulandı. Aktiviteler ve içerikleri aşağıdaki gibidir:

Gövde kontrolünün arttırılması amacıyla;

- Trambolin üzerinde yapılan denge eğitimi (tek ayak üzerinde zıplama, çift ayak üzerinde zıplama, fonksiyonel uzanma, top atma- tutma çalışmaları, aktiviteleri gözler açık ve kapalı uygulama)
- Denge tahtası üzerinde yapılan egzersizler (bireyin mevcut durumuna göre seçilen standart tip, dikenli, hava basınçlı denge aparatları ile gözler açık ve kapalı uygulama)

Postural kontrol ve dengenin arttırılması amacıyla;

- Mat üzerinde yapılan egzersizler (emekleme ve diz üzerinde yapılan aktiviteler, uniletaral/ bilateral/ resiprokal dirençli ve dirençsiz aktiviteler)
- Ağırlık aktarma egzersizleri (mini- squat, merdiven basamak egzersizleri)
- Egzersiz topları üzerinde eğitim
- Çeşitli şekillerde yürüme eğitimi (adım alma, tandem yürüyüş, yanlara yürüme, ileri ve geri yürüyüşler, farklı zeminlerde ve destek yüzeyi daraltılarak)

- Ayna karşısında denge egzersizleri

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalında SPSS 20.0 (Lisans No: 10240642) paket programı kullanılarak yapıldı. $P < 0.05$ değeri istatistiksel anlamlılık sınır değeri olarak kabul edildi. Sonuçlar ortalama \pm Std.Sapma ya da sayı (%) olarak gösterildi. Grupların kendi içerisinde KMFÖ-88, FMS, Tandem Duruş Testi, ZKYT, SKOT, Merdiven İnip Çıkma Testi, 10m YT, Düşme Etkinlik Ölçeği, BDÖ, Tek Ayak Üzerinde Durma Süresi değerlerinin 1. 2. ve 3. ölçümlerinin karşılaştırılmasında Freidman Test kullanıldı. Oyunlar arası karşılaştırmalarda Wilcoxon sign rank test kullanıldı. Gruplar arası değişim farklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı.

BULGULAR

Araştırmamıza 20 SP' li birey dahil edildi. Bireylerin gruplara göre cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi, SP tipi, KMFSS ve FMS değerleri dağılımı Tablo 1' de gösterildi.

Tablo 1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup I	Grup II
Cinsiyet (K/E)	2/8	2/8
Yaş (ort ± ss)	13 ± 3,2	9,30 ± 3,88
Vücut Kitle İndeksi (kg/ m ²)	21.84 ± 4,03	19,76 ± 3,94
SP tipi		
Hemiplejik- n(%)	4 (%40)	4 (%40)
Diplejik- n(%)	4 (%40)	4 (%40)
Ataksik- n(%)	2 (%20)	2 (%20)
KMFSS		
Seviye I (n)	9	6
Seviye II (n)	1	4
FMS		
Seviye 5 (n)	5	6
Seviye 6 (n)	5	4

SP: Serebral Palsi, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, FMS: Fonksiyonel Mobilite Skalası, ort: Ortalama.

Bireylerin gruplara göre mental retardasyon ve eğitim düzeyi durumu dağılımları Tablo 2’ de gösterildi. NGT- B grubundaki bir birey hafif mental retarde idi.

Tablo 2. Grupların Mental Retardasyon ve Eğitim Düzeyi durumuna ilişkin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup I (n)	Grup II (n)
Mental Retardasyon		
Var	0	1
Yok	10	9
Eğitim Düzeyi		
1. İlkokul	2	2
2. Ortaokul	4	2
3. Lise	4	1
4. Okula Gitmiyor	0	3
5. Kaynaştırma	0	2

Bireylerin Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon poliklinik hekim kontrolü ve Fizyoterapi uygulamasına düzenli katılım verilerinin gruplara göre dağılımı Tablo 3’ de gösterildi.

Tablo 3. Grupların Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon poliklinik hekim kontrolü ve Fizyoterapi uygulamasına düzenli katılım verileri

	Grup I	Grup II
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon poliklinik hekim kontrolü		
Var, n (%)	10 (%100)	10 (%100)
Yok, n (%)	0	0
Fizyoterapi Uygulaması		
Var, n (%)	10 (%100)	8 (%80)
Yok, n (%)	0	2 (%20)

Bireylerin gruplara göre ortez kullanımı ve ortez memnuniyeti durumları dağılımı Tablo 4’ de gösterildi.

Tablo 4. Grupların Ortez Kullanımı ve Ortez Memnuniyetine ilişkin verileri

	Grup I (n)	Grup II (n)
Ortez Kullanımı		
AFO	2	2
KAFO	0	1
Tabanlık	2	0
Ortez kullanmıyor	6	7
Ortez Memnuniyeti		
Memnun	3	2
Memnun Değil	1	1
Kullanmıyor	6	7

AFO: Ankle Foot Orthosis, KAFO: Knee Ankle Foot Orthosis.

Bireylerin tedavi öncesindeki KMFÖ-88 alt bölümleri ve toplam skor değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 5’ de gösterildi.

Tablo 5. Tedavi öncesi KMFÖ-88 değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Tedavi öncesi	Grup I Ort ± SS	Grup II Ort ± SS	p
• Yatma ve yuvarlanma	99,8 ± 0,63	97 ± 6,1	0,11
• Oturma	99,4 ± 1,1	93,3 ± 8,5	0,04
• Emekleme ve dizüstü	97,6 ± 4	84 ± 23,7	0,03
• Ayakta durma	93 ± 5,9	81,7 ± 19,6	0,41
• Yürüme, koşma ve atlama	94,6 ± 3,6	82,4 ± 16	0,22
Toplam skor	96,9 ± 1,5	87,6 ± 12,8	0,40

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi sonrasındaki KMFÖ-88 alt bölümleri ve toplam skor değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6' de gösterildi.

Tablo 6. Tedavi sonrası KMFÖ-88 değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Tedavi sonrası	Grup I Ort ± SS	Grup II Ort ± SS	p
• Yatma ve yuvarlanma	100 ± 0	97,6 ± 6,2	0,19
• Oturma	100 ± 0	93,9 ± 8,4	0,01
• Emekleme ve dizüstü	99,2 ± 1,6	86,4 ± 21,4	0,01
• Ayakta durma	94,3 ± 4,5	86,3 ± 17,1	0,56
• Yürüme, koşma ve atlama	94,5 ± 3,7	83,8 ± 15,5	0,18
Toplam skor	97,6 ± 1,14	89,6 ± 12,1	0,3

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi sonrası 3.aydaki KMFÖ-88 alt bölümleri ve toplam skor değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 7' de gösterildi.

Tablo 7. Tedavi sonrası 3.ay KMFÖ-88 değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Tedavi sonrası 3.ay	Grup I Ort ± SS	Grup II Ort ± SS	p
• Yatma ve yuvarlanma	100 ± 0	97,6 ± 6,2	0,14
• Oturma	100 ± 0	93,9 ± 8,4	0,01
• Emekleme ve dizüstü	99,2 ± 1,6	86,2 ± 21,2	0,007
• Ayakta durma	94,3 ± 4,5	86,1 ± 16,9	0,49
• Yürüme, koşma ve atlama	94,6 ± 3,8	83,8 ± 15,5	0,17
Toplam skor	97,6 ± 1,1	89,5 ± 12	0,27

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi sonrası 3.ay değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 8' de gösterildi.

Tablo 8. Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup I Ort ± SS	Grup II Ort ± SS	P
TÖ- Tek ayak üzeri denge (sn) Sağ ayak Sol ayak	20,7 ± 17,7 11,6 ± 12,7	16,1 ± 18,6 9 ± 12,1	0,21 0,22
TS- Tek ayak üzeri denge (sn) Sağ ayak Sol ayak	31,6 ± 33,1 12,9 ± 12,6	19,2 ± 20,1 14,7 ± 12,8	0,34 0,36
TS 3.ay- Tek ayak üzeri denge (sn) Sağ ayak Sol ayak	29,9 ± 31,1 12,4 ± 12,7	18,8 ± 20 14,2 ± 21,2	0,30 0,42
TÖ- Tandem duruş süresi (sn) Sağ ayak Sol ayak	15,8 ± 14,1 26,9 ± 20,3	12,9 ± 12,2 13,3 ± 14,2	0,36 0,04
TS- Tandem duruş süresi (sn) Sağ ayak Sol ayak	21,9 ± 19,5 31,8 ± 28,2	17,9 ± 15,2 15,7 ± 18,1	0,65 0,04
TS 3.ay- Tandem duruş süresi (sn) Sağ ayak Sol ayak	21,7 ± 20,4 32 ± 27,4	16,6 ± 15,8 17,1 ± 19,6	0,52 0,06

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma, sn: saniye

Bireylerin Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 9' de gösterildi. Grup içi değişim miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 9. Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Testler	TÖ Ort ± SS	TS Ort ± SS	p	Fark Ort ± SS	Fark p
Tek ayak üzeri denge sağ (sn) Grup I	20,7 ± 17,7	31,6 ± 33,1	0,06	10,9 ± 19,9	0,64
Grup II	16,1 ± 18,6	19,2 ± 20,1	0,001	3,1 ± 2,4	
Tek ayak üzeri denge sol (sn) Grup I	11,6 ± 12,7	12,9 ± 12,6	0,01	0,5 ± 0,7	0,65
Grup II	9 ± 12,1	14,7 ± 12,8	0,01	0,5 ± 2,7	
Tandem duruş süresi sağ (sn) Grup I	15,8 ± 14,1	21,9 ± 19,5	0,002	0,2 ± 1,7	0,26
Grup II	12,9 ± 12,2	17,9 ± 15,2	0,01	1,3 ± 2,5	
Tandem duruş süresi sol (sn) Grup I	26,9 ± 20,3	31,8 ± 28,2	0,41	0,2 ± 2,6	0,39
Grup II	13,3 ± 14,2	15,7 ± 18,1	0,14	1,4 ± 2,2	

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma, sn: saniye

Bireylerin Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası 3.ay ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 10’ da gösterildi. Grup içi değişim miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 10. Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası 3.ay ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Testler	TÖ Ort ± SS	TS- 3.Ay Ort ± SS	p	Fark Ort ± SS	Fark p
Tek ayak üzeri denge sağ (sn) Grup I	20,7 ± 17,7	29,9 ± 31,1	0,06	9,2 ± 18,3	0,9
Grup II	16,1 ± 18,6	18,8 ± 20	0,007	2,7 ± 1,7	
Tek ayak üzeri denge sol (sn) Grup I	11,6 ± 12,7	12,4 ± 12,7	0,18	0,8 ± 1,2	0,07
Grup II	9 ± 12,1	14,2 ± 21,2	0,01	5,2 ± 11,5	
Tandem duruş süresi sağ (sn) Grup I	15,8 ± 14,1	21,7 ± 20,4	0,01	5,9 ± 9,9	0,54
Grup II	12,9 ± 12,2	16,6 ± 15,8	0,31	3,7 ± 6,9	
Tandem duruş süresi sol (sn) Grup I	26,9 ± 20,3	32 ± 27,4	0,41	5,1 ± 11,1	0,96
Grup II	13,3 ± 14,2	17,1 ± 19,6	0,14	3,8 ± 7,8	

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma, sn: saniye

Bireylerin Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası 3.ay ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 11’ de gösterildi. Grup içi değişim miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 11. Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi sonrası, tedavi sonrası 3.ay ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Testler	TS Ort ± SS	TS- 3.Ay Ort ± SS	p	Fark Ort ± SS	Fark p
Tek ayak üzeri denge sağ (sn)					
Grup I	31,6 ± 33,1	29,9 ± 31,1	0,06	1,7 ± 2,8	0,58
Grup II	19,2 ± 20,1	18,8 ± 20	0,50	0,4 ± 1,17	
Tek ayak üzeri denge sol (sn)					
Grup I	12,9 ± 12,6	12,4 ± 12,7	0,31	0,5 ± 0,7	0,65
Grup II	14,7 ± 12,8	14,2 ± 21,2	0,91	0,5 ± 2,7	
Tandem duruş süresi sağ (sn)					
Grup I	21,9 ± 19,5	21,7 ± 20,4	0,57	0,2 ± 1,75	0,26
Grup II	17,9 ± 15,2	16,6 ± 15,8	0,18	1,3 ± 2,5	
Tandem duruş süresi sol (sn)					
Grup I	31,8 ± 28,2	32 ± 27,4	0,41	0,2 ± 2,6	0,39
Grup II	15,7 ± 18,1	17,1 ± 19,6	0,14	1,4 ± 2,2	

TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma, sn: saniye

Bireylerin tedavi öncesi ZKYT, SKOT, 10mYT ve Basamak inip çıkma testi skorlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 12’ de gösterildi.

Tablo 12. Grupların tedavi öncesi ZKYT, SKOT, 10mYT ve Basamak inip çıkma testi skorlarının karşılaştırılması

	Grup I Ort ± SS	Grup II Ort ± SS	p
ZKYT (sn)	8,3 ± 2,3	8,8 ± 2,4	0,64
SKOT	12,4 ± 2,5	12,4 ± 4,9	0,46
10m YT (sn)	8,5 ± 1,7	8,7 ± 2	0,78
Basamak inip çıkma testi (sn)	8,1 ± 1,9	19,8 ± 13,4	0,005

ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, SKOT: Sandalyeden kalk otur testi, 10mYT: 10 Metre yürüme testi, sn: saniye, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin ZKYT, SKOT, 10mYT ve Basamak inip çıkma testi skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 13’ de gösterildi.

Tablo 13. Fonksiyonel testlerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

Testler	TÖ Ort ± SS	TS Ort ± SS	p
ZKYT (sn) Grup I	8,30 ± 2,30	7,40 ± 1,77	0,01
Grup II	8,80 ± 2,40	8,20 ± 2,30	0,11
SKOT Grup I	12,40 ± 2,50	15,10 ± 1,97	0,001
Grup II	12,40 ± 4,90	13,50 ± 4,14	0,72
10m YT (sn) Grup I	8,50 ± 1,70	8 ± 1,63	0,26
Grup II	8,70 ± 2	8,20 ± 1,61	0,16
Basamak inip çıkma testi (sn) Grup I	8,10 ± 1,90	7,50 ± 2,95	0,15
Grup II	19,80 ± 13,40	15,90 ± 8,76	0,05

ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, SKOT: Sandalyeden kalk otur testi, 10mYT: 10 Metre yürüme testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, sn: saniye, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası SKOT’ nin grup içi değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırması Tablo 14’ de gösterildi. Grup içi değişim miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında SKOT skorlarında Grup I lehine anlamlı fark bulundu.

Tablo 14: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Sandalyeden kalk otur testinin grup içi değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Testler	TÖ- TS Fark Ort ± SS	Fark p
SKOT Grup I	2,7 ± 1,4	0,05
Grup II	1,1 ± 2,1	

SKOT: Sandalyeden kalk otur testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin ZKYT, SKOT, 10mYT ve Basamak inip çıkma testi skorlarının tedavi öncesi, tedaviden sonra 3.ay değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 15’ de gösterildi. Grup I’ in ZKYT ve SKOT skorlarının tedavi sonrası 3. ay da istatistiksel açıdan anlamlı olarak değiştiği gözlemlendi.

Tablo 15. Tedavi öncesi ve tedaviden sonraki 3. ayda fonksiyonel test değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

Testler	TÖ Ort ± SS	TS 3.Ay Ort ± SS	p
ZKYT (sn)			
Grup I	8,30 ± 2,30	7,50 ± 1,95	0,02
Grup II	8,80 ± 2,40	7,90 ± 2,23	0,11
SKOT			
Grup I	12,40 ± 2,50	15,30 ± 2,26	0,001
Grup II	12,40 ± 4,90	13,20 ± 5,49	0,72
10m YT (sn)			
Grup I	8,50 ± 1,70	8,20 ± 1,81	0,26
Grup II	8,70 ± 2	8 ± 1,49	0,16
Basamak inip çıkma testi (sn)			
Grup I	8,10 ± 1,90	7,70 ± 1,76	0,15
Grup II	19,80 ± 13,40	17,50 ± 10,77	0,05

ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, SKOT: Sandalyeden kalk otur testi, 10mYT: 10 Metre yürüme testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, sn: saniye, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ayda SKOT’nin grup içi değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırması Tablo 16’ da gösterildi. Grup içi değişim miktarları gruplar arası karşılaştırıldığında SKOT skorlarında Grup I lehine istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu.

Tablo 16: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ayda Sandalyeden kalk otur testinin grup içi değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Testler	TÖ- TS 3. Ay Fark Ort ± SS	Fark p
SKOT		
Grup I	2,9 ± 2,1	0,02
Grup II	0,8 ± 1,4	

SKOT: Sandalyeden kalk otur testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin ZKYT, SKOT, 10mYT ve Basamak inip çıkma testi skorlarının tedavi sonrası, tedaviden sonra 3.ay değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 17’ de gösterildi. Fonksiyonel test skorlarında tedavi sonrası ve tedaviden sonra 3. Ay arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik olmamıştı.

Tablo 17. Tedavi sonrası ve tedaviden sonraki 3. ayda fonksiyonel test değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

Testler	TS Ort ± SS	TS 3.Ay Ort ± SS	p
ZKYT (sn)			
Grup I	7,40 ± 1,77	7,50 ± 1,95	0,82
Grup II	8,20 ± 2,30	7,90 ± 2,23	0,11
SKOT			
Grup I	15,10 ± 1,97	15,30 ± 2,26	0,82
Grup II	13,50 ± 4,14	13,20 ± 5,49	0,72
10m YT (sn)			
Grup I	8 ± 1,63	8,20 ± 1,81	0,26
Grup II	8,20 ± 1,61	8 ± 1,49	0,16
Basamak inip çıkma testi (sn)			
Grup I	7,50 ± 2,95	7,70 ± 1,76	0,15
Grup II	15,90 ± 8,76	17,50 ± 10,77	0,05

ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, SKOT: Sandalyeden kalk otur testi, 10mYT: 10 Metre yürüme testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, sn: saniye, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay Düşme Değerlendirme Ölçeği skorlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 18’ de gösterildi.

Tablo 18. Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay Düşme Değerlendirme Ölçeği skorlarının karşılaştırılması

	Grup I Ort ± SS	Grup II Ort ± SS	p
TÖ	20,4 ± 12,8	37,1 ± 17,5	0,03
TS	18 ± 10,2	31,8 ± 14,8	0,02
TS-3.ay	18,2 ± 10,2	32,6 ± 14,9	0,01

TÖ: Tedavi Ortası, TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin Nintendo ® Wii Fit parametreleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 19’ da gösterildi. Grupların sağ ayak ve sol ayak ağırlık aktarımlarının grup içi değişimleri istatistiksel açıdan anlamlı saptanmadı.

Tablo 19. Nintendo ® Wii Fit parametreleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

Testler	TÖ Ort ± SS	TS Ort ± SS	p
VAMR			
Grup I	48,9 ± 9,5	47,6 ± 5,6	0,27
Grup II	43,6 ± 12,3	47,2 ± 8,9	0,11
VAML			
Grup I	50,9 ± 9,5	52,3 ± 5,6	0,27
Grup II	56,3 ± 12,3	52,7 ± 8,9	0,11

VAM R: Sağ ayak üzerindeki ağırlık oranı, VAM L: Sol ayak üzerindeki ağırlık oranı, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ay Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 20’ de gösterildi. Grup II’ nin sağ ayak ve sol ayak ağırlık aktarım oranları istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdi.

Tablo 20. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ayda Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

Testler	TÖ Ort ± SS	TS 3.Ay Ort ± SS	p
VAMR			
Grup I	48,9 ± 9,5	45,7 ± 7,6	0,27
Grup II	43,6 ± 12,3	47,5 ± 8,9	0,01
VAML			
Grup I	50,9 ± 9,5	54,2 ± 7,6	0,27
Grup II	56,3 ± 12,3	52,4 ± 8,9	0,01

VAM R: Sağ ayak üzerindeki ağırlık oranı, VAM L: Sol ayak üzerindeki ağırlık oranı, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. ay Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 21’ de gösterildi. Grupların sağ ayak ve sol ayak ağırlık aktarımlarının grup içi değişimleri istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tablo 21. Tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. Ayda Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

Testler	TS Ort ± SS	TS 3.Ay Ort ± SS	p
VAMR			
Grup I	47,6 ± 5,6	45,7 ± 7,6	0,27
Grup II	47,2 ± 8,9	47,5 ± 8,9	0,37
VAML			
Grup I	52,3 ± 5,6	54,2 ± 7,6	0,27
Grup II	52,7 ± 8,9	52,4 ± 8,9	0,37

VAM R: Sağ ayak üzerindeki ağırlık oranı, VAM L: Sol ayak üzerindeki ağırlık oranı, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. Ay Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin sağ ayak- sol ayak ağırlık aktarım farklarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 22’ de gösterildi. TÖ, TS, TS 3. ay grup içi değişim değerlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 22. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. Ayda Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Nintendo ® Wii	Fark Ort ± SS	Fark p
VAMRL-TÖ		
Grup I	2 ± 19,1	0,14
Grup II	12,6 ± 24,7	
VAMRL- TS		
Grup I	4,7 ± 11,3	0,25
Grup II	5,4 ± 17,8	
VAMRL- TS 3.ay		
Grup I	8,4 ± 15,2	0,82
Grup II	4,9 ± 17,9	

VAM RL: Sağ ayak üzerindeki ağırlık oranı ve sol ayak üzerindeki ağırlık oranı arasındaki fark, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi ortası ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun değerleri karşılaştırılması Tablo 23’ de gösterildi. İp üzeri denge ve Penguen Kayma oyunu skorlarında tedavi ortasında istatistiksel olarak anlamlı değişim elde edildi.

Tablo 23. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun değerleri karşılaştırılması

Oyunlar	TÖ Ort ± SS	TO Ort ± SS	p
İp Üzeri Denge			
Tüm seans	15,2 ± 11,4	27,7 ± 8,2	0,002
Seansın son 3 oyunu	17,1 ± 13,6	26,9 ± 8,65	0,74
Denge Balonları			
Tüm seans	349 ± 200,1	476,3 ± 480,9	0,074
Seansın son 3 oyunu	424,2 ± 271,6	486 ± 436,7	0,074
Kayakla Atlama			
Tüm seans	32,6 ± 24,9	36,6 ± 20,8	0,118
Seansın son 3 oyunu	34,1 ± 21,7	37,6 ± 26,2	0,179
Penguen Kayma			
Tüm seans	51,2 ± 12,5	67,6 ± 16,9	0,058
Seansın son 3 oyunu	56,6 ± 10,3	73,2 ± 14,2	0,058

TÖ: Tedavi Öncesi, TO: Tedavi ortası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun değerleri karşılaştırılması Tablo 24’ de gösterildi. İp üzeri denge, Kayakla Atlama ve Penguen Kayma oyunu skorlarında tedavi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı değişim elde edildi.

Tablo 24. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun değerleri karşılaştırılması

Oyunlar	TÖ Ort ± SS	TS Ort ± SS	p
İp Üzeri Denge			
Tüm seans	15,2 ± 11,4	32,4 ± 10,8	0,001
Seansın son 3 oyunu	17,1 ± 13,6	31,2 ± 8,7	0,004
Denge Balonları			
Tüm seans	349 ± 200,1	607,8 ± 414,8	0,074
Seansın son 3 oyunu	424,2 ± 271,6	622,3 ± 414,1	0,074
Kayakla Atlama			
Tüm seans	32,6 ± 24,9	43 ± 22,6	0,014
Seansın son 3 oyunu	34,1 ± 21,7	45,3 ± 23,7	0,179
Penguen Kayma			
Tüm seans	51,2 ± 12,5	71,2 ± 14,6	0,004
Seansın son 3 oyunu	56,6 ± 10,3	75,2 ± 12,6	0,004

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi ortası, tedavi sonrası değerleri ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun skorları karşılaştırılması Tablo 25' de gösterildi.

Tablo 25. Tedavi ortası, tedavi sonrası değerleri ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun skorları karşılaştırılması

Oyunlar	TO Ort ± SS	TS Ort ± SS	p
İp Üzeri Denge			
Tüm seans	27,7 ± 8,2	32,4 ± 10,8	0,911
Seansın son 3 oyunu	26,9 ± 8,65	31,2 ± 8,7	0,264
Denge Balonları			
Tüm seans	476,3 ± 480,9	607,8 ± 414,8	0,074
Seansın son 3 oyunu	486 ± 436,7	622,3 ± 414,1	0,074
Kayakla Atlama			
Tüm seans	36,6 ± 20,8	43 ± 22,6	0,371
Seansın son 3 oyunu	37,6 ± 26,2	45,3 ± 23,7	0,179
Penguen Kayma			
Tüm seans	67,6 ± 16,9	71,2 ± 14,6	0,343
Seansın son 3 oyunu	73,2 ± 14,2	75,2 ± 12,6	0,343

TO: Tedavi Ortası, TS: Tedavi Sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Nintendo ® Wii Fit İp üzeri denge oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması Tablo 26' da gösterildi. Tedavi öncesi, tedavi ortası, tedavi sonrası tüm seans ortalamaları ve seansın son 3 oyun ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 26. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası İp üzeri denge oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması

İp üzeri denge oyunu	Ort ± SS	p
Tedavi Öncesi Tüm seans	15,2 ± 11,4	0,12
Seansın son 3 oyunu	17,1 ± 13,6	
Tedavi Ortası Tüm seans	27,7 ± 8,2	0,25
Seansın son 3 oyunu	26,9 ± 8,6	
Tedavi Sonrası Tüm seans	32,4 ± 10,8	0,62
Seansın son 3 oyunu	31,2 ± 8,7	

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi ortası, tedavi sonrası Nintendo ® Wii Fit Denge Balonları oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması Tablo 27’ de gösterildi. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası tüm seans ortalamaları ve seansın son 3 oyun ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 27. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Denge Balonları oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması

Denge Balonları	Fark Ort ± SS	Fark p
Tedavi Öncesi Tüm seans	349 ± 200,1	1,38
Seansın son 3 oyunu	424,2 ± 271,6	
Tedavi Ortası Tüm seans	476,3 ± 480,9	0,6
Seansın son 3 oyunu	486 ± 436,7	
Tedavi Sonrası Tüm seans	607,8 ± 414,8	0,24
Seansın son 3 oyunu	622,3 ± 414,1	

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Nintendo ® Wii Fit Kayakla Atlama oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması Tablo 28’ de gösterildi. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası tüm seans ortalamaları ve seansın son 3 oyun ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 28. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Kayakla Atlama oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması

Kayakla Atlama	Fark Ort ± SS	Fark p
Tedavi Öncesi		
Tüm seans	32,6 ± 24,4	0,37
Seansın son 3 oyunu	34,1 ± 21,7	
Tedavi Ortası		
Tüm seans	36,6 ± 20,8	0,95
Seansın son 3 oyunu	37,6 ± 26,2	
Tedavi Sonrası		
Tüm seans	43 ± 22,6	0,57
Seansın son 3 oyunu	45,3 ± 23,7	

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Nintendo ® Wii Fit Penguen Kayma oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması Tablo 29’ da gösterildi. Tedavi öncesi tüm seans ortalamaları ve son 3 oyun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim saptandı.

Tablo 29. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Penguen Kayma oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması

Penguen Kayma	Fark Ort ± SS	Fark p
Tedavi Öncesi		
Tüm seans	51,2 ± 12,5	0,04
Seansın son 3 oyunu	56,6 ± 10,3	
Tedavi Ortası		
Tüm seans	67,6 ± 16,9	0,07
Seansın son 3 oyunu	73,2 ± 14,2	
Tedavi Sonrası		
Tüm seans	71,2 ± 14,6	0,17
Seansın son 3 oyunu	75,2 ± 12,6	

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Bireylerin bakım verenlerine uygulanan Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği değerlerine ilişkin verileri Tablo 30' da gösterildi.

Tablo 30. Grupların Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği değerlerine ilişkin verileri

	Grup I	Grup II
Kötü yönde değişti, n (%)	4 (%40)	5 (%50)
Değişiklik olmadı, n (%)	4 (%40)	0 (%0)
İyi yönde değişti, n (%)	2 (%20)	5 (%50)

TARTIŞMA

Araştırmamıza, ambulatuvar seviyede ve yönlendirmeleri algılayabilecek mental düzeyde olan SP tanısı almış 20 birey dahil edildi. 1. Grup bireylere NGT- Bobath aktiviteleri ve Nintendo® Wii Fit ile uygulanan video bazlı oyun çalışmaları uygulanırken, 2. Grup bireylere NGT- Bobath aktivitelerine ek NGT-B'nin içerdiği denge ve postür aktiviteleri uygulandı. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 3 ay sonra değerlendirmeler yapılarak; uygulanan tedavi protokollerinin bireylerin fonksiyonel seviyeleri, denge, günlük yaşamdaki fonksiyonel becerilerine etkisi belirlenmeye çalışıldı. Her iki grupta da fonksiyonel testler ve denge parametrelerinde artış olduğu görüldü. 1. Grup bireylerin oyun skorlarında gelişmeler elde edildi.

Serebral palsi; immatür beynin yaralanmasıyla, değişken nöromusküler ve bilişsel bozukluklarla karakterize yaygın bir nörolojik hastalıktır (101). Çocuklarda ve ergenlerde görülen motor yetersizliğin en yaygın nedenidir (25). SP ömür boyu süren kronik bir hastalıktır ve bireyler bebeklik çağından itibaren uzun yıllar boyunca rehabilitasyon desteği almak durumundadır. Bu süreç içerisinde bireyler tekrarlı eğitimlerden yorulabilmekte, bıkmabilmekte ve devam etmek istemeyebilmektedir. Motor kontrolün geliştirilmesinde ve postürün korunmasında hareketlerin tekrarlı yapılması ve bireylerin sürekli motivasyonu büyük önem taşımaktadır. Sanal gerçeklik yöntemleri multisensöriyel etkileşimlerle bireyleri uzun ve yoğun seanslar boyunca motive edebilir (102).

Motor aktivitenin artırılmasının fiziksel ve zihinsel sağlığı iyileştireceği, bilişsel performansı arttıracığı belirtilmiştir (71). SP' li bireylerde sanal gerçeklik yöntemi, dikkat ve konsantrasyonu arttırarak kognitif fonksiyonların gelişmesine yardımcı olur (103).

Son 25 yılda, SP' nin tanımı ve sınıflandırılması ve ayrıca rehabilitasyona yaklaşım da gelişmiştir (35). SP rehabilitasyonunda germe, güçlendirme, mobilizasyon ve diğer çeşitli aktiviteler yaygın olarak kullanılırken, sanal gerçeklik temelli eğitimlerin kullanımı pek yaygın değildir (104). Sanal gerçeklik cihazlarına terapötik amaçların dahil edilmesi, SP gibi nörolojik bozukluklarda kullanımlarına olanak tanımıştır. Nörolojik hastalıklarda, hastanın beyindeki sinir ağlarının re-organizasyonu, becerilerin gelişmesi, günlük yaşam aktivitelerine katkı sağlanması gibi gelişmeler gösterilmiştir (105). Wii terapi SP' li bireye hareket temelli etkileşimlerle bir sanal gerçeklik ortamı oluşturur. Katılımcılara her seansta görsel geribildirim avantajı sağlar böylece daha karmaşık aktiviteler yapabilecekleri algısını oluşturur (105, 106). Uygulanabilirlik açısından bakıldığında; Wii terapi rehabilitasyon merkezlerinde ve evde kullanım için uygun maliyetli, güvenilir ve yaygınlaştırılması kolay bir tedavi yöntemidir (107, 108).

Oyunların kişiselleştirilmesi ve cihaz kalibrasyonu sanal gerçeklik tedavisinin etkinliğinde rol oynayan faktörlerdir (109). Bireysel rehabilitasyon ihtiyaçları doğru belirlenerek ve bireyin ilgi alanları gözetilerek seçilen oyunlarla hedefe yönelik bir süreç planlanabilir. Ayrıca sağlıklı bir rehabilitasyon süreci için; sanal gerçeklik cihaz aparatları doğru ve sabit olarak yerleştirilmeli, cihazın algı mesafesine, pil sarj doluluk oranına dikkat edilmelidir.

Sanal gerçeklik tedavisinin etkinliğinde önemli bir başka faktör ise rehberlik eden kişinin etkisidir. Güncel literatür interaktif video oyunlarında rehber kişi ile etkileşimin tedavi etkinliğinde rolünün büyük olduğunu ve daha detaylı araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır (109, 110). Araştırmamız sırasında bireylerle iletişimin çok önemli olduğunu, cihazı ve oyunları sakın, tekrarlı bir şekilde anlatmanın ve deneme yapılmasına izin vermenin oyun başarısı açısından önemli olduğunu gözlemledik. Bireyler ile iyi bir iletişim kurduğumuzda, hata yaptıklarında destekleyici ve motive edici davrandığımızda kendilerine olan güvenlerinin ve oyun başarılarının arttığını tespit ettik.

Gruplara uygulanacak tedavi metodlarını belirlemek araştırmanın temel kısmını oluşturmaktadır. Sharan ve ark. Wii terapinin klasik fizyoterapi yöntemine göre; çocukların katılım düzeyi, motivasyon ve memnuniyeti yönünden daha iyi sonuçlandığını bildirmektedir (104). Sajjan ve ark. ise Wii terapiyi konvansiyonel terapiye destek olarak önererek konvansiyonel terapiyi tamamen devre dışı bırakmanın doğru olmadığını bildirmektedir (111). Araştırmamızda bu nedenle her iki gruba da konvansiyonel yaklaşımlardan NGT- Bobath uygulanması tercih edilmiştir.

Literatürde KMFSS seviyesi ile kilo arasında pozitif bir ilişki bildirilmektedir (112). Araştırmamıza katılan SP' li bireylerin KMFSS I ve II olup, vücut kitle indeksi ortalamaları 20,8 kg/ m² idi. Bununla birlikte, SP' li bireyler, fiziksel engeli olmayan bireylerle karşılaştırıldığında, daha düşük fiziksel aktivite seviyesine sahiptir (112). Bu noktadan hareketle, Wii terapi gibi sanal gerçeklik oyunları fiziksel aktivitenin devamlılığının sağlanmasında daha etkin kullanılabilir.

Sanal gerçeklik yöntemi etkilerinin belirlenmesinde KMFÖ uygun bir ölçüm aracıdır ve KMFÖ skorlarındaki değişim SP ciddiyetine göre değişkenlik göstermektedir (108). Brit Sorsdahl ve ark. SP' li çocukların kaba motor fonksiyonlarında zaman içinde beklenebilecek doğal gelişimden daha fazla gelişme elde edebilmek için; en az iki dönem 6 haftanın üzerinde tekrarlanan yoğun fizyoterapi almaları gerektiğini belirtmektedir (113). Ketelaar ve ark. SP' li çocuklarla yaptıkları çalışmada bir gruba klasik fizyoterapi, diğer gruba nörogelişimsel tedavi modeli uygulayarak, KMFÖ skorlarını 6-12-18. haftalarda değerlendirip ve fark olmadığını belirtmektedir (114). Araştırmamızda grupların KMFÖ-88 oturma, emekleme ve dizüstü alt test skorları tedavi sonrası ve 3. ay değerlendirmelerinde Wii grubu lehine anlamlı fark saptandı. Wii grubunun alçak ve yüksek zemin bağımsız oturma, diz üstü dengesini sürdürebilme aktivitelerini daha fazla geliştirdiği saptandı. Bununla birlikte KMFÖ-88 toplam skor ve diğer alt test skorlarında anlamlı değişim gözlenmedi. Tedavi süremizin 6 hafta olmasından kaynaklı KMFÖ skorlarında radikal değişimler saptanamadı. Bununla birlikte sanal gerçeklik ile yapılan çalışmalar ortalama 4- 8 hafta aralığındadır ve araştırmamız süre açısından literatüre paraleldir.

Wii Denge Platformu ayakta durma dengesini değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir araçtır (115). Klinik ortamda denge değerlendirmesi için taşınabilir, ucuz ve oldukça kullanışlıdır (116). Literatüre bakıldığında, Wii denge platformu kullanılarak yapılan Wii terapinin SP' li bireylerde ayakta durma dengesini arttırdığı belirtilmektedir (107). Tarakçı ve ark. hafif etkilenimli SP' li bireylerle yaptıkları çalışmalarında, Wii denge oyunlarının NGT-B ile birlikte uygulanmasının statik ve performansa dayalı dengeyi geliştirdiğini belirtmektedir (117). Gatica- Rojas ve ark. SP' li bireylerde Wii terapinin standart fizyoterapiye göre ayakta durma dengesini daha iyi geliştirdiğini, Wii terapi etkisinin 2-4 hafta sonra azaldığını belirtmektedir (107). Araştırmamızda benzer şekilde Wii denge oyunları NGT ile birlikte uygulandı; tek ayak üzerinde duruş süresini ve statik dengeyi geliştirdiği tespit edildi. Ancak bu gelişme tedaviden sonraki 3.ay değerlendirmemizde anlamlı değildi. NGT-B grubunda da tek ayak üzeri denge süresinde anlamlı iyileşme elde edildi ve bu iyileşme uzun dönem değerlendirmelerimizde de korundu. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay tek ayak üzeri denge süresi grup içi değişimlerinde uygulamalar arasında anlamlı fark saptanmadı.

Tandem duruş süresi değişimlerine dayalı olarak tedavi sonrasında her iki grupta da statik dengede anlamlı iyileşme saptandı. Bununla birlikte, bu iyileşme sadece Wii terapi grubunda 3.ay sonunda da korunduğu saptandı. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay Tandem duruş süresi grup içi değişimlerinde uygulamalar arasında farklı saptanmadı.

Son yıllarda SP' li çocukların postural kontrolünü arttırmak için kullanılan egzersiz temelli yaklaşımların önemi artmaktadır (106). Postural kontrolü geliştirmek ve sürdürürebilmek için her gün düzenli bir şekilde fizyoterapi uygulanmalıdır. Tüm fizyoterapi yöntemleri postural kontrol üzerinde etkilidir ancak SP' nin birçok tipi ve bu tiplerin birey üzerindeki etkileri farklı olduğundan; uygulanacak fizyoterapi yönteminin bireyin özelliklerine, engelliliğine ve çevresel ihtiyaçlarına göre ayarlanması gerekir (118). İnteraktif video oyunlarının orta ve hafif etkilenimli SP' li bireylerde denge ve postural kontrolü geliştirmede, geleneksel tedaviye göre daha etkili olduğu bildirilirken, daha ağır etkilenimli SP' li bireyler üzerine olan etki bilinmemektedir (110). SP' li bireylerde denge eğitimi postural kontrol performansını arttırmaktadır (119). Denge eğitim programları NGT ile birlikte uygulandığında kısa sürede postural kontrolü daha fazla geliştirmektedir (120). SP' li bireylerde postural kontrol çalışmaları oturma ve ayakta durma aktivitelerini pozitif etkilemektedir (76). Araştırmamızda grupların KMFÖ oturma alt test skorlarında iyileşme saptandı.

Düşme riski, denge ve fonksiyonelliği değerlendiren çalışmalarda; 10 metre yürüme testi, basamak inip çıkma testi, ZKYT, SKOT, tandem duruş testi, tek ayak üzerinde yürüme testi, BDS gibi birçok fonksiyonel test kullanılmaktadır (121, 122). Wii ile yapılan çalışmalarda tedavi öncesi ve sonrası klinik denge değerlendirmesinde ve sanal gerçeklik yönteminin etkilerinin belirlenmesinde en yaygın kullanılan testler BDS ve ZKYT' dir (108, 123). Araştırmamızda denge ve fonksiyonel durum değerlendirmesinde, sonuçlarımızın literatürle karşılaştırılabilir olması amacıyla belirtilen testler kullanıldı.

Tarakçı ve ark. SP' li çocuklarla yaptıkları çalışmada geleneksel fizyoterapi ve Wii terapiyi karşılaştırarak; tedavi sonrası her iki grubun ZKYT süresinde kısalma ve SKOT skorlarında artış olduğunu, Wii grubunda bu değişimin anlamlı olduğunu belirtmektedir (117). Araştırmamızda Wii terapi grubunun tedavi sonrası ZKYT süresinde kısalma ve SKOT skorlarındaki artış anlamlıydı ve 3.ay değerlendirmesinde de korundu. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası grup içi değişimlerinin uygulamalar arası farkına bakıldığında Wii uygulanan grupta SKOT skorlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3.ay grup içi değişimlerinin uygulamalar arası farkına bakıldığında Wii uygulanan grupta SKOT skorlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edildi.

Grupların Düşme Değerlendirme Ölçeği skorlarına bakıldığında her iki grupta da aktivite ortalamaları bazında ilerleme olduğu, NGT-B grubunun daha fazla gelişme gösterdiği kaydedildi. Wii grubunun tedavi öncesinde daha iyi skorlara sahip olduğu ve gösterdiği ilerlemeyle birlikte ölçekte alınabilecek tam puana çok yaklaştığı gözlemlendi. Bu durumun, ilerlemenin puan olarak karşılığını düşürdüğü düşünüldü. İki grup arasındaki iyileşmenin puan karşılığının bu nedenle farklı olduğu düşünüldü.

Sağlıklı yaşlılarına göre SP' li çocukların; gövde ve alt ekstremiteler hareketlerinin daha az olduğu ve spastik diplejik SP' lilerin görsel olarak yönlendirilen ağırlık kaydırma yeteneğinin zayıf olduğu belirtilmektedir (124). İsteğe bağlı ağırlık kaydırma yeteneği birçok işlevsel aktivitede çok önemlidir. Aktif video oyunları, görsel olarak yönlendirilen ağırlık kaydırma yeteneğini değerlendirmek için kullanılabilir (124). Wii Fit ile uygulanan video bazlı oyunlar, sanal karakterleri hareket ettirebilmek için ağırlık kaydırma stratejileri oluşturularak medial- lateral ve anterior- posterior dengeyi zorlamaktadır (104, 124). Bu zorlama ayaklar ve alt ekstremiteler üzerindeki vücut ağırlığının farklı noktalara yer değiştirmesine neden olur böylece proprioseptörler için yeterli mekanik stimülasyon üretilir (107).

Wii Fit denge müdahaleleri sadece oyun bazlı değildir. Shih ve ark. SP' li bireylerin ağırlık merkezlerini dengeleyebilmeleri için farklı bir çalışma yapmışlar, bireylerin en sevdikleri TV programı sisteme entegre edilerek denge platformunda ekstremiteler üzerinde ideal ağırlık aktarımı olduğunda programın açılması sağlanmış, idealden sapma olduğunda program kapanmıştır. Kognitif düzeyi düşük olan bireylerin bile çoklu denemeler sonucunda ağırlık merkezi kontrolünü daha iyi sağladıkları ve TV' yi daha uzun süre açık tutabildikleri belirtilmektedir (125). Araştırmamızda NGT-B grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3.ay sağ- sol ayak üzerindeki ağırlık oranında anlamlı iyileşme elde edildi. Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay sağ ayak üzerindeki ağırlık oranı ve sol ayak üzerindeki ağırlık oranı arasındaki fark değişiminde uygulamaların etkinliği açısından anlamlı bir fark saptanmadı.

Sanal gerçeklik oyunlarında başarı düzeyinin artması hem bilişsel strateji hem de motor kontrol ile ilgili bir süreçtir. Oyun içerisindeki bir görevin başarılabilmesi oyunun algılanamamasıyla ilgili olabilmektedir. Bilişsel stratejiler ilk denemeler sırasında ortaya çıkabilmekte ve gelişebilmektedir (126). Hanneton ve ark. seanslardaki Wii oyun skorları değişiminin anlamlı olduğunu ancak bu değişimin bireylerin kognitif stratejiler geliştirilmesiyle ilişkili olup olmadığını anlayabilmek için tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme yapılması gerektiğini bildirmektedir (127). Kliem A. ve ark. çalışmalarında Wii oyun skorlarında gelişme elde etmişler ve bu gelişmenin oyunların terapötik etkisi olarak kabul edilebileceğini

belirtmektedir. Oyunlardaki iyileşmenin egzersiz etkisinden mi yoksa tekrarlamadan kaynaklanan öğrenme etkisinden mi olduğu kısmını ise soru işareti olarak gördükleri belirtilmektedir. (126). Araştırmamızda bireylere bir seansta 6 oyun olmak üzere 12 seans Wii terapi uygulandı. Tüm oyun skorları kaydedildi; tedavi öncesi, ortası ve sonu skorlarındaki değişime bakıldı. Ayrıca bir seansın içindeki öğrenme etkisini de anlayabilmek adına her seansın toplam skoru ile son 3 oyununun toplam skoru da karşılaştırıldı.

İp üzeri denge oyunu bireyin taban basıncını, dengesini ve postural salınımlarını ciddi düzeyde kontrol etmesini gerektiren, içerisinde çeşitli zorlayıcı etkenler barındıran bir oyundur. Bireylerin başarısına baktığımızda tedavi öncesi- tedavi ortası skorlarında ve tedavi öncesi- tedavi sonrası skorlarında anlamlı artış elde edildi. Seansların son 3 oyun karşılaştırmalarına bakıldığında tedavi öncesi- tedavi sonrası skorlarında anlamlı artış elde edildi. Oyun başarısı ve denge kontrolü tedavinin orta haftalarında artış göstermişti ve artarak devam etmişti. Kısa bir zaman diliminde elde edilen bu gelişmenin değerli olduğu görüşündeyiz. İp üzeri denge oyunu seans içi değişimlerine bakıldığında tedavi öncesi, tedavi ortası, tedavi sonrası tüm seans skor ortalaması ve seansın son 3 oyun skor ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Bu bilgi bize oyun başarısında öğrenmenin etkisinden ziyade motor iyileşmenin baskın olabileceğini düşündürdü.

Denge Balonları sanal bir balonun içinde sağa, sola, öne, arkaya ağırlık kaydırma stratejileriyle bir nehir üzerinde ilerlemeye çalışılan, hassas postural kontrol gerektiren bir oyundur. Kliem A. ve ark. çalışmalarında Denge Balonları oyununu skorlarında anlamlı bir artış belirtmemektedir (126). Araştırmamızda Denge Balonları oyun skorlarında tedavi öncesi, ortası ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Ancak hem tedavi ortasında hem de tedavi sonunda nehir üzerinde aldıkları yol tedavi öncesi değerlerine göre artış gösterdi. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrasında tüm seans skor ortalamaları ile seansın son üç oyununun skor ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Kayakla Atlama, bireyin mini squat yaparak ağırlık merkezini dengelemeyi ve dizlerin tam ekstansiyona geçip kontrolünü sağlayabilmeyi içeren bir oyundur. Bir denge platformunun üzerinde mini squat yapıp hızlıca diz ekstansiyon pozisyonuna geçerek postural kontrolü sağlamak ve sürdürmek zor bir aktivitedir. Araştırmamızda bireylerin Kayakla Atlama skorlarına bakıldığında tedavi öncesi ve sonrası anlamlı artış kaydedildi. Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrasında tüm seans skor ortalamaları ile seansın son üç oyununun skor ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Penguen Kayma sağa ve sola ağırlık kaydırma stratejilerini içeren, postural kontrolü sağlamayı gerektiren bir oyundur. Araştırmamızda Penguen Kayma oyununun tedavi öncesi-

tedavi ortası skorlarında ve tedavi öncesi- tedavi sonrası skorlarında anlamlı artış elde edildi. Bireylerin tedavinin erken dönemlerinden itibaren sağa sola ağırlık aktarımının artış göstermiş olması ve bunu tedavi sonuna kadar arttırarak devam ettirebilmelerinin rehabilitasyon hedeflerimize ulaşma açısından değerli olduğunu düşünmekteyiz. Bu oyunda diğerlerinden farklı olarak tedavi öncesi tüm seans ortalaması ile seansın son üç oyununun ortalaması arasında anlamlı bir artış vardı. Bu durum bize oyunu öğrenme ve bilişsel strateji geliştirme faktörünün etkili olduğunu düşündürdü.

Araştırmamızda uyguladığımız Denge Balonları ve Penguen Kayma temel olarak ağırlık kaydırma stratejilerini kullanmayı gerektiren iki oyundu. Denge Balonları oyun skorlarında anlamlı artış elde edemez iken Penguen Kayma oyununda anlamlı artış olduğu saptandı. Bu durumun etkenlerinin; Penguen Kayma oyununun daha az karmaşık olması, daha kaba ağırlık aktarımlarıyla oyun skorunun artması, hata yapmaya izin vererek oyunu bitirmeden sürdürülebilmesinin olabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürde sanal gerçeklik yönteminin tedavi sonrasındaki etkilerini inceleyen çalışmaların sayısı artmıştır ancak uzun dönem etkilerini değerlendiren çalışma sayısı azdır. Yapılan müdahalenin etki süresini görebilmek açısından çalışmamız önem taşımaktadır.

Gruplardaki SP klinik tiplerinin farklı ve dengeli dağılmamış olması araştırmamızın kısıtlılığıdır. Ancak sanal gerçeklik yönteminden faydalanabilecek mobilite düzeyine ve kognitif düzeye sahip SP' li birey sayısı nispeten az görülmektedir. Literatürdeki çalışmaları incelediğimizde benzer kısıtlılığı görmekteyiz.

Araştırmamızın bir diğer kısıtlılığı; tedavi ortasındaki haftada klinik değerlendirme testlerini yapamamış olmamızdır. Bu durumdan dolayı tedavi ortasında oyun skorlarındaki değişim ile klinik testlerin karşılaştırma imkanımız olmadı. Benzer şekilde uzun dönem takiplerinin daha dar aralıklarla ve daha fazla sayıda yapılması tedavi etkinliğinin ne kadar sürdüğü konusunda daha net bilgiler sağlayacaktır.

Güncel literatür sanal gerçeklik tedavisinin SP' li bireyler için umut verici bir müdahale olduğunu ancak randomize kontrollü çalışmaların eksikliği ve grupların nispeten küçük olması nedeniyle iyi yorumlanması gerektiğini belirtmektedir (128). Bu araştırmanın sonuçları; SP' li çocukların rehabilitasyonunda nörogelişimsel tedavi programına ek olarak sanal gerçeklik yöntemlerinin eklenmesini desteklemektedir. Ayrıca çeşitli klinik etkilerin uzun dönemde de korunabildiğini göstermektedir.

SONUÇLAR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine Haziran 2018- Eylül 2019 tarihleri arasında başvuran 20 SP' li bireyin rehabilitasyon sonuçlarına sanal gerçeklik yönteminin etkilerini belirlemek amacıyla yaptığımız araştırmamızın sonucunda:

- 1) Grupların KMFÖ total skorlarında tedavi sonrasında ve tedavi sonrası 3. ayda anlamlı bir değişim saptanmadı.
- 2) Her iki grubun da statik denge süreleri tedavi sonunda anlamlı olarak artış gösterdi ($p<0.05$). NGT-B yaklaşımı uygulanan grupta bu kazanım uzun dönemde de anlamlı olarak korundu ($p<0.05$).
- 3) Tedavi öncesi- tedavi sonrası- tedavi sonrası 3.ay statik denge süreleri grup içi değişimlerinde, uygulamaların etkinliği açısından bir fark saptanmadı.
- 4) Sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grupta tedavi sonrasında ZKYT süresinde kısalma ve SKOT skorlarında artış sağlandı ve uzun dönemde de korundu ($p<0.05$).
- 5) Bireylerin Tedavi öncesi –tedavi sonrası 3.ay SKOT skorlarının değişiminde uygulamaların etkinliği açısından sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grup lehine anlamlı fark saptandı ($p=0,02$).
- 6) NGT-B yaklaşımı uygulanan grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3.ay sağ- sol ayak üzerindeki ağırlık aktarımı gelişti ($p<0.05$).
- 7) Sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grubun ip üzeri denge oyunu tedavi öncesi- tedavi ortası ve tedavi öncesi- tedavi sonrası skorlarında anlamlı artış elde edildi. tedavi öncesi- tedavi ortası- tedavi sonrası tüm seans skorları ile son 3 oyun skor

ortalaması arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Bu sonuç bize, oyun başarısında öğrenmenin etkisinden ziyade motor iyileşmenin baskın olabileceğini düşündürdü.

- 8) Sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grubun Kayakla Atlama skorlarında tedavi öncesi ve sonrası anlamlı artış kaydedildi.
- 9) Sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grubun Penguen Kayma oyununun tedavi öncesi- tedavi ortası skorlarında ve tedavi öncesi- tedavi sonrası skorlarında anlamlı artış elde edildi.



ÖZET

Araştırmanın amacı serebral palsili bireylerde; bireyselleştirilmiş nörogelişimsel yaklaşım ve buna ek olarak uygulanan Nintendo® Wii Fit video bazlı oyun çalışmaları ve bireyselleştirilmiş nörogelişimsel yaklaşımın içerdiği denge ve postür aktivitelerinin rehabilitasyon sonuçlarına etkisini karşılaştırmaktır. Araştırmaya ambulatuvar seviyede ve yönlendirmeleri algılayabilecek mental düzeyde olan 20 serebral palsili birey katıldı. Bireylerin fonksiyonel seviye, denge ve günlük yaşamdaki fonksiyonel becerileri; Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü, Fonksiyonel Mobilite Skalası, Tandem Duruş Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Sandalyeden Kalk ve Otur Testi, Merdiven İnip Çıkma Testi, 10 metre yürüme süresi, Düşme Etkinlik Ölçeği, Nintendo® Wii Fit Denge Değerlendirmesi, Berg Denge Ölçeği ve tek ayak üzerinde duruş testi kullanılarak değerlendirildi. Bireylerin bakım verenlerine Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği uygulandı. Değerlendirmeler tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 3 ay sonra yapılarak tedavinin etkinliği ve uzun dönemdeki etkisi araştırıldı. Araştırmanın sonucunda grupların statik denge süreleri gelişti ($p<0.05$). Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay statik denge süreleri gelişiminde uygulamaların etkinliği açısından bir fark saptanmadı. NGT-B yaklaşımı uygulanan grubun ağırlık aktarımı gelişti ($p<0.05$). Sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grupta tedavi sonrasında fonksiyonel testlerdeki değişim anlamlı düzeydeydi ve uzun dönemde de bu değişim korundu ($p<0.05$). Sanal gerçeklik yaklaşımı uygulanan grupta oyun oynama sırasındaki denge ve endurans arttı ($p<0.05$). Bu araştırmanın sonuçları; serebral palsili bireylerin rehabilitasyonunda nörogelişimsel tedavi programına ek olarak sanal gerçeklik

yöntemlerinin eklenebileceğini ve çeşitli klinik etkilerin uzun dönemde de korunabildiğini göstermesi nedeniyle önemlidir.

Anahtar kelimeler: serebral palsy, sanal gerçeklik, denge, fonksiyonel durum, rehabilitasyon



THE EFFECT OF VIRTUAL REALITY METHOD ON REHABILITATION RESULTS OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

SUMMARY

The aim of the study was to investigate the presence of cerebral palsy in individuals; to compare the individualized Neurodevelopmental Treatment approach and the effect of balance and posture activities with Nintendo® Wii Fit video-based gaming studies and individualized Neurodevelopmental Treatment approach for rehabilitation outcomes. Twenty children with cerebral palsy at ambulatory level, and mental level that capable of perceiving referrals participated in the study. Individuals functional level, balance and functional skills in daily life was evaluated with using; Gross Motor Function Classification System, Gross Motor Function Measurement, Functional Mobility Scale, Tandem Stance Test, Timed Up and Go Test, Chair Stand Test, Stair Climb Test, 10 meter walking time, Fall Efficacy Scale, Nintendo® Wii Fit Balance Assessment, Berg Balance Scale and Single Leg Stance Test. Caregivers of individuals were administered Bakas Caregiving Outcomes Scale. Evaluations investigated as the efficacy and long term affects of the treatment in the time intervals of before, after and 3 months after the treatment. As a result of the study, static balance time of the groups improved ($p < 0.05$). There was no difference in the effectiveness of the applications in the development of static balance times at pre-treatment, post-treatment and 3 months after post-treatment. Weight transfer improved at the group which applied NGT-B approach ($p < 0.05$). The change in functional tests after treatment was significant in the virtual reality group and this change was

maintained in the long term. ($p < 0.05$). The group which used to approach of virtual reality, while playing games, balance and endurance increased ($p < 0.05$). The results of this research are; in the rehabilitation of individuals with cerebral palsy, with in addition to neurodevelopmental treatment program, it is important to see that virtual reality methods can be add and various clinical effects can be maintained in the long term.

Key words: cerebral palsy, virtual reality, balance, functional status, rehabilitation



KAYNAKLAR

1. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(8):571-6.
2. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. *Nature reviews Disease primers*. 2016;2:15082.
3. Şekerci C. Sanal Gerçeklik Kavramının Tarihçesi. *Journal of International Social Research*. 2017;10:1126-33.
4. Monge Pereira E, Molina Rueda F, Alguacil Diego IM, Cano de la Cuerda R, de Mauro A, Miangolarra Page JC. Use of virtual reality systems as proprioception method in cerebral palsy: clinical practice guideline. *Neurologia (Barcelona, Spain)*. 2014;29(9):550-9.
5. Lange B, Flynn S, Proffitt R, Chang CY, Rizzo AS. Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Topics in stroke rehabilitation*. 2010;17(5):345-52.
6. Raine S. Defining the Bobath concept using the Delphi technique. *Raine: a response. Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2007;12(1):50-1.
7. Raine S. The Bobath Concept: Developments and Current Theoretical Underpinning. In: Raine S, (Ed.). *Bobath Concept :Theory and Clinical Practice In Neurological Rehabilitation* Singapore: Wiley-Blackwell; 2009. p. 1-22.
8. Bax MC. Terminology and Classification of Cerebral Palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 1964;6:295-7.
9. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Developmental medicine and child neurology*. 2002;44(9):633-40.

10. Serdaroglu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(6):413-6.
11. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jette N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(6):509-19.
12. Livanelioğlu A, Günel M. *Serebral Palside Fizyoterapi*. Ankara: Hipokrat Kitabevi, 2009.
13. Reddihough DS, Collins KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *The Australian journal of physiotherapy*. 2003;49(1):7-12.
14. O'Callaghan ME, MacLennan AH, Gibson CS, McMichael GL, Haan EA, Broadbent JL, et al. Epidemiologic associations with cerebral palsy. *Obstetrics and gynecology*. 2011;118(3):576-82.
15. McIntyre S, Taitz D, Keogh J, Goldsmith S, Badawi N, Blair E. A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(6):499-508.
16. Blair E, Watson L. Epidemiology of cerebral palsy. *Seminars in fetal & neonatal medicine*. 2006;11(2):117-25.
17. Takahashi R, Yamada M, Takahashi T, Ito T, Nakae S, Kobayashi Y, et al. Risk factors for cerebral palsy in preterm infants. *Early human development*. 2005;81(6):545-53.
18. Erkin G, Delialioğlu SU, Ozel S, Culha C, Sirzai H. Risk factors and clinical profiles in Turkish children with cerebral palsy: analysis of 625 cases. *International journal of rehabilitation research Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung Revue internationale de recherches de readaptation*. 2008;31(1):89-91.
19. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: A historical perspective. *Developmental medicine and child neurology Supplement*. 2007;109:3-7.
20. Molnar G, Michael A. *Pediatric Rehabilitation*. 2nd ed. Hanley & Belfus: 1999.
21. Berker N, Yalçın S. *The Help Guide to Cerebral Palsy*. 2nd ed. Global-Help: 2005.
22. Yalçın S, Berker N, Dormans J, Sussman M. *Serebral palsi Tedavi ve Rehabilitasyon*. 2000. p. 1-120.
23. Beyazova M, Kutsal Y. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000.
24. Hamamcı N, Dursun E. *Serebral Palsi Rehabilitasyonu*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
25. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE)*. *Developmental medicine and child neurology*. 2000;42(12):816-24.

26. Jan JE, Lyons CJ, Heaven RK, Matsuba C. Visual impairment due to a dyskinesic eye movement disorder in children with dyskinesic cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2001;43(2):108-12.
27. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *The Orthopedic Clinics of North America*. 2010;41(4):457-67.
28. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1997;39(4):214-23.
29. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(7):549-54.
30. Elvrum AG, Beckung E, Saether R, Lydersen S, Vik T, Himmelmann K. Bimanual Capacity of Children With Cerebral Palsy: Intra- and Interrater Reliability of a Revised Edition of the Bimanual Fine Motor Function Classification. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2017;37(3):239-51.
31. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disability and rehabilitation*. 2006;28(4):183-91.
32. Yakut A, Dinleyici EC, Idem S, Yazar C, Dogruel N, Colak O. Serum leptin levels in children with cerebral palsy: relationship with growth and nutritional status. *Neuro endocrinology letters*. 2006;27(4):507-12.
33. Liptak GS. Health and well being of adults with cerebral palsy. *Current opinion in neurology*. 2008;21(2):136-42.
34. Waters E, Maher E, Salmon L, Reddihough D, Boyd R. Development of a condition-specific measure of quality of life for children with cerebral palsy: empirical thematic data reported by parents and children. *Child: care, health and development*. 2005;31(2):127-35.
35. Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handbook of clinical neurology*. 2013;111:183-95.
36. Sibley KM, Straus SE, Inness EL, Salbach NM, Jaglal SB. Balance assessment practices and use of standardized balance measures among Ontario physical therapists. *Physical therapy*. 2011;91(11):1583-91.
37. Herold F, Orłowski K, Bormel S, Müller NG. Cortical activation during balancing on a balance board. *Human movement science*. 2017;51:51-8.
38. Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2002;17(3):203-10.
39. Ballenger J. *Otorinolaringoloji Bas ve Boyun Cerrahisi Cilt 2*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1996.

40. Hsue BJ, Miller F, Su FC. The dynamic balance of the children with cerebral palsy and typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between COM and COP trajectories. *Gait & posture*. 2009;29(3):465-70.
41. Gan SM, Tung LC, Tang YH, Wang CH. Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2008;22(6):745-53.
42. Pavao SL, dos Santos AN, Woollacott MH, Rocha NA. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Research in developmental disabilities*. 2013;34(5):1367-75.
43. Liao HF, Mao PJ, Hwang AW. Test-retest reliability of balance tests in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2001;43(3):180-6.
44. Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Perceptual and motor skills*. 1995;80(1):163-6.
45. Dobson F, Hinman RS, Hall M, Terwee CB, Roos EM, Bennell KL. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis and cartilage*. 2012;20(12):1548-62.
46. Erdoğanoğlu Y. Serebral Paralizili Çocukların Motor ve Fonksiyonel Seviyeleri ile Sağlıkla İlgili Yaşam Kaliteleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Toplum Hekimliği Bülteni* 2007;26(3).
47. Mayston MJ. People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. *Neural plasticity*. 2001;8(1-2):51-69.
48. Provost B, Dieruf K, Burtner PA, Phillips JP, Bernitsky-Beddingfield A, Sullivan KJ, et al. Endurance and gait in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2007;19(1):2-10.
49. Otman S. Serebral Paralizide Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri. 2 ed. Ankara: 1991. 10-8 p.
50. Hopkins B, Westra T. Maternal expectations of their infants' development: some cultural differences. *Developmental medicine and child neurology*. 1989;31(3):384-90.
51. Lewitt S, Addison A. *Treatment of cerebral palsy and motor delay*. 5 ed. Singapore 2010.
52. Bartolotta T. Child development. In: *Language development: Foundations, processes and clinical applications*, Capone-Singleton, Shulman (Eds). 2 ed. USA: 2010. p. 40.
53. Lundkvist Josenby A, Jarnlo GB, Gummesson C, Nordmark E. Longitudinal construct validity of the GMFM-88 total score and goal total score and the GMFM-66 score in a 5-year follow-up study. *Physical therapy*. 2009;89(4):342-50.
54. McDowell B. The Gross Motor Function Classification System--expanded and revised. *Developmental medicine and child neurology*. 2008;50(10):725.

55. Akpinar P, Tezel CG, Eliasson AC, Icagasioglu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2010;32(23):1910-6.
56. Thorley M, Lannin N, Cusick A, Novak I, Boyd R. Reliability of the quality of upper extremity skills test for children with cerebral palsy aged 2 to 12 years. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2012;32(1):4-21.
57. Van den Berg-Emons RJ, Van Baak MA, De Barbanson DC, Speth L, Saris WH. Reliability of tests to determine peak aerobic power, anaerobic power and isokinetic muscle strength in children with spastic cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 1996;38(12):1117-25.
58. Jamshidi M, Smith AW. Clinical measurement of spasticity using the pendulum test: comparison of electrogoniometric and videotape analyses. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1996;77(11):1129-32.
59. Barnett D. Factors associated with falls in community dwelling individuals age 90 years or older. (Dissertation). Los Angeles: California State University; 2003.
60. Sussman MD, J. R. Gage, M. H. Schwartz, S. E. Koop, T. F. Novacheck (eds): The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy. *J Child Orthop*. 2010;4(2):177-8.
61. Bobath B BK. *Motor Development in the Different Types of Cerebral Palsy*. London: William Heinemann Medical Books Limited; 1984.
62. Ulus Y, Durmus D, Akyol Y, Terzi Y, Bilgici A, Kuru O. Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2012;54(3):429-33.
63. Demir D. Çocuk Hastalar İçin Düşme Riski Tanılama Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*. 2013;10(3):34-41.
64. Babacan-Yildiz G, Ur-Ozcelik E, Kolukisa M, Isik AT, Gursoy E, Kocaman G, et al. Validity and Reliability Studies of Modified Mini Mental State Examination (MMSE-E) For Turkish Illiterate Patients With Diagnosis of Alzheimer Disease. *Turkish journal of psychiatry*. 2016;27(1):41-6.
65. Helders PJ, Engelbert RH, Custers JW, Gorter JW, Takken T, van der Net J. Creating and being created: the changing panorama of paediatric rehabilitation. *Pediatric rehabilitation*. 2003;6(1):5-12.
66. Brown M. Introduction to Pediatric Rehabilitation. Current problems in pediatric and adolescent health care. 2017;47(7):144.
67. Carlberg E. Management and treatment of postural dysfunction in children with cerebral palsy. In: Hadders- ALgra M CE, editor. *Postural Control: A key issue in developmental disorders*. London: MacKeith Press; 2008.

68. Ostensjo S, Carlberg EB, Vollestad NK. The use and impact of assistive devices and other environmental modifications on everyday activities and care in young children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2005;27(14):849-61.
69. Hazneci B. *Serebral Palsi Rehabilitasyonu*. Ankara: Gata Basımevi; 2005.
70. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(10):885-910.
71. Damiano DL. Activity, activity, activity: rethinking our physical therapy approach to cerebral palsy. *Physical therapy*. 2006;86(11):1534-40.
72. World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Geneva: 2001.
73. Kostanjsek N. Use of The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) as a conceptual framework and common language for disability statistics and health information systems. *BMC Public Health*. 2011;11 Suppl 4(Suppl 4):S3-S.
74. Veličković T, Perat M. Basic principles of the neurodevelopmental treatment. *Medicina*. 2005;41.
75. Wallis S. *Management of the motor disorders of children with cerebral palsy*, 2nd edition. *Arch Dis Child*. 2005;90(6):657-8.
76. Carlberg EB, Hadders-Algra M. *Postural control : a key issue in developmental disorders*. London: Mac Keith; 2008.
77. Carlberg EB, Hadders-Algra M. Postural dysfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural plasticity*. 2005;12(2-3):221-8; discussion 63-72.
78. Tekin F, Kavlak E, Cavlak U, Altug F. Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on postural control and balance in Cerebral Palsied children. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31(2):397-403.
79. Bayraktar E. *Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları*. Dumlupınar Üniversitesi. Akademik Bilişim: 2007.
80. Snider L, Majnemer A, Darsaklis V. Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 2010;13(2):120-8.
81. Adamovich SV, Fluet GG, Tunik E, Merians AS. Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabilitation*. 2009;25(1):29-44.
82. Penasco-Martin B, de los Reyes-Guzman A, Gil-Agudo A, Bernal-Sahun A, Perez-Aguilar B, de la Pena-Gonzalez AI. [Application of virtual reality in the motor aspects of neurorehabilitation]. *Revista de neurologia*. 2010;51(8):481-8.

83. Do JH, Yoo EY, Jung MY, Park HY. The effects of virtual reality-based bilateral arm training on hemiplegic children's upper limb motor skills. *Neuro Rehabilitation*. 2016;38(2):115-27.
84. Zoccolillo L, Morelli D, Cincotti F, Muzzioli L, Gobbetti T, Paolucci S, et al. 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. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2015;51(6):669-76.
85. Glegg SM, Tatla SK, Holsti L. The GestureTek virtual reality system in rehabilitation: a scoping review. *Disability and rehabilitation Assistive technology*. 2014;9(2):89-111.
86. Peplow UC, Carpenter C. Perceptions of parents of children with cerebral palsy about the relevance of, and adherence to, exercise programs: a qualitative study. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2013;33(3):285-99.
87. Taylor MJ, McCormick D, Shawis T, Impson R, Griffin M. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *Journal of rehabilitation research and development*. 2011;48(10):1171-86.
88. Levac D, Pierrynowski MR, Canestraro M, Gurr L, Leonard L, Neeley C. Exploring children's movement characteristics during virtual reality video game play. *Human movement science*. 2010;29(6):1023-38.
89. Huber M, Rabin B, Docan C, Burdea G, Nwosu M, Abdelbaky M, et al. PlayStation 3-based Tele-rehabilitation for Children with Hemiplegia 2008. 105-12 p.
90. El O, Baydar M, Berk H, Peker O, Kosay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disability and rehabilitation*. 2012;34(12):1030-3.
91. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental medicine and child neurology*. 2008;50(10):744-50.
92. Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Developmental medicine and child neurology*. 1989;31(3):341-52.
93. Harvey AR, Morris ME, Graham HK, Wolfe R, Baker R. Reliability of the functional mobility scale for children with cerebral palsy. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2010;30(2):139-49.
94. Begnoche DM, Pitetti KH. Effects of traditional treatment and partial body weight treadmill training on the motor skills of children with spastic cerebral palsy. A pilot study. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2007;19(1):11-9.
95. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian journal of public health. Revue canadienne de sante publique*. 1992;83 Suppl 2:S7-11.

96. Wirz M, Muller R, Bastiaenen C. Falls in persons with spinal cord injury: validity and reliability of the Berg Balance Scale. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2010;24(1):70-7.
97. Meseguer-Henarejos AB, Sanchez-Meca J, Lopez-Pina JA, Carles-Hernandez R. Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2018;54(4):576-90.
98. Keskinoglu P, Ucku R, Yener G, Yaka E, Kurt P, Tunca Z. Reliability and validity of revised Turkish version of Mini Mental State Examination (rMMSE-T) in community-dwelling educated and uneducated elderly. *International journal of geriatric psychiatry*. 2009;24(11):1242-50.
99. Govina O, Kotronoulas G, Mystakidou K, Giannakopoulou M, Galanos A, Patiraki E. Validation of the revised Bakas Caregiving Outcomes Scale in Greek caregivers of patients with advanced cancer receiving palliative radiotherapy. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 2013;21(5):1395-404.
100. Akyar I, Korkmaz F, Atakul E. Caregiver Outcomes of Geriatric Oncology Patients. 44. Biennial Convention. Indiana, USA, 2017.
101. Rogozinski BM, Davids JR, Davis RB, Christopher LM, Anderson JP, Jameson GG, et al. Prevalence of obesity in ambulatory children with cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2007;89(11):2421-6.
102. Costa MTS, Vieira LP, Barbosa EdO, Mendes Oliveira L, Maillot P, Ottero Vaghetti CA, et al. Virtual Reality-Based Exercise with Exergames as Medicine in Different Contexts: A Short Review. *Clin Pract Epidemiol Ment Health*. 2019;15:15-20.
103. de Oliveira JM, Fernandes RC, Pinto CS, Pinheiro PR, Ribeiro S, de Albuquerque VH. Novel Virtual Environment for Alternative Treatment of Children with Cerebral Palsy. 2016;2016:8984379.
104. Sharan D, Ajeesh PS, Rameshkumar R, Mathankumar M, Paulina RJ, Manjula M. Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. *Work (Reading, Mass)*. 2012;41 Suppl 1:3612-5.
105. Gatica-Rojas V, Mendez-Rebolledo G. Virtual reality interface devices in the reorganization of neural networks in the brain of patients with neurological diseases. *Neural regeneration research*. 2014;9(8):888-96.
106. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental medicine and child neurology*. 2015;57(6):504-20.
107. Gatica-Rojas V, Mendez-Rebolledo G, Guzman-Munoz E, Soto-Poblete A, Cartes-Velasquez R, Elgueta-Cancino E, et al. Does Nintendo Wii Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2017;53(4):535-44.

108. Farr WJ, Green D, Bremner S, Male I, Gage H, Bailey S, et al. Feasibility of a randomised controlled trial to evaluate home-based virtual reality therapy in children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2019;1-13.
109. Biddiss E, Chan-Viquez D, Cheung ST. Engaging children with cerebral palsy in interactive computer play-based motor therapies: theoretical perspectives. 2019;1.
110. Pin TW. Effectiveness of interactive computer play on balance and postural control for children with cerebral palsy: A systematic review. *Gait & posture*. 2019;73:126-39.
111. Sajan JE, John JA, Grace P, Sabu SS, Tharion G. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation*. 2017;20(6):361-7.
112. Pascoe J, Thomason P, Graham HK, Reddihough D, Sabin MA. Body mass index in ambulatory children with cerebral palsy: A cohort study. *Journal of paediatrics and child health*. 2016;52(4):417-21.
113. Brit Sorsdahl A, Moe-Nilssen R, Larsen EM, Lundal SH, Rieber J, Skarstein E, et al. Long-term change of gross motor function in children with cerebral palsy; an observational study of repeated periods of intensive physiotherapy in a group setting. *European Journal of Physiotherapy*. 2019;1-7.
114. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, van Petegem-van Beek E, Helders PJ. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Physical therapy*. 2001;81(9):1534-45.
115. Clark RA, Mentiplay BF, Pua YH, Bower KJ. Reliability and validity of the Wii Balance Board for assessment of standing balance: A systematic review. *Gait & posture*. 2018;61:40-54.
116. Park DS, Lee G. Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2014;11:99.
117. Tarakci D, Ersoz Huseyinsinoglu B, Tarakci E, Razak Ozdincler A. Effects of Nintendo Wii-Fit((R)) video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society*. 2016;58(10):1042-50.
118. Barka A. Effective Physical Therapy Methods For Improving Postural Control In Children Diagnosed With Cerebral Palsy: A Systematic Review (Dissertation). School of Education and Communication, Jönköping University, 2019.
119. El-Shamy SM, Abd El Kafy EM. Effect of balance training on postural balance control and risk of fall in children with diplegic cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2014;36(14):1176-83.
120. Araujo PA, Starling JMP, Oliveira VC, Gontijo APB, Mancini MC. Combining balance-training interventions with other active interventions may enhance effects on postural control in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian journal of physical therapy*. 2019.

121. Sabchuk RAC, Bento PCB, Rodacki ALF. Comparison between field balance tests and force platform. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012;18(6):404-8.
122. Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, Lord SR. Age and gender differences in seven tests of functional mobility. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2009;6(1):31.
123. Goble DJ, Cone BL, Fling BW. Using the Wii Fit as a tool for balance assessment and neurorehabilitation: the first half decade of "Wii-search". *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2014;11:12.
124. Ballaz L, Robert M, Parent A, Prince F, Lemay M. Impaired visually guided weight-shifting ability in children with cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*. 2014;35(9):1970-7.
125. Shih CH. A standing location detector enabling people with developmental disabilities to control environmental stimulation through simple physical activities with Nintendo Wii Balance Boards. *Research in developmental disabilities*. 2011;32(2):699-704.
126. Kliem A, Wiemeyer J. Comparison of a Traditional and a Video Game Based Balance Training Program. *International Journal of Computer Science in Sport (International Association of Computer Science in Sport)*. 2010;9(2).
127. Hanneton S, Varenne A. Coaching the Wii Evaluation of a physical training experiment assisted by a video game. *Haptic, Audio, Visual Environments and Games*: pp 54-57. Italy, 2009.
128. Warnier N, Lambregts S, Port IVD. Effect of Virtual Reality Therapy on Balance and Walking in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Developmental neurorehabilitation*. 2019:1-17.

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1: Sensör bar.....	13
Şekil 2: Oyun konsolu	13
Şekil 3: Wii Remote	14
Şekil 4: Denge platformu	14
Şekil 5: Araştırmanın akış diyagramı	17

TABLolar

Tablo 1: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması	26
Tablo 2: Grupların Mental Retardasyon ve Eğitim Düzeyi durumuna ilişkin tanımlayıcı İstatistikleri	27
Tablo 3: Grupların Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon poliklinik hekim kontrolü ve Fizyoterapi uygulamasına düzenli katılım verileri.....	27
Tablo 4: Grupların Ortez Kullanımı ve Ortez Memnuniyetine ilişkin verileri.....	28
Tablo 5: Tedavi öncesi KMFÖ-88 değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	28
Tablo 6: Tedavi sonrası KMFÖ-88 değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	29
Tablo 7: Tedavi sonrası 3.ay KMFÖ-88 değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	29
Tablo 8: Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	30
Tablo 9: Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması	31

Tablo 10: Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası 3.ay ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması.....	31
Tablo 11: Tek ayak üzeri denge ve Tandem duruş sürelerinin tedavi sonrası, tedavi sonrası 3.ay ve değişimin gruplar arası karşılaştırılması	32
Tablo 12: Grupların tedavi öncesi ZKYT, SKOT, 10mYT ve Basamak inip çıkma testi skorlarının karşılaştırılması	32
Tablo 13: Fonksiyonel testlerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması.....	33
Tablo 14: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Sandalyeden kalk otur testinin grup içi değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	33
Tablo 15: Tedavi öncesi ve tedaviden sonraki 3. ayda fonksiyonel test değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması	34
Tablo 16: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ayda Sandalyeden kalk otur testinin grup içi değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	34
Tablo 17: Tedavi sonrası ve tedaviden sonraki 3. ayda fonksiyonel test değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması	35
Tablo 18: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ay Düşme Değerlendirme Ölçeği skorlarının karşılaştırılması	35
Tablo 19: Nintendo ® Wii Fit parametreleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması	36
Tablo 20: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ayda Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması	36
Tablo 21: Tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. Ayda Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması	37
Tablo 22: Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. Ayda Nintendo ® Wii Fit parametre değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	37
Tablo 23: Tedavi öncesi, tedavi ortası ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun değerleri karşılaştırılması.....	38
Tablo 24: Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun değerleri karşılaştırılması.....	39
Tablo 25: Tedavi ortası, tedavi sonrası değerleri ve seans içine göre Nintendo ® Wii Fit oyun skorları karşılaştırılması	40
Tablo 26: Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası İp üzeri denge oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması.....	41

Tablo 27: Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Denge Balonları oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması.....	41
Tablo 28: Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Kayakla Atlama oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması.....	42
Tablo 29: Tedavi öncesi, tedavi ortası ve tedavi sonrası Penguen Kayma oyunu değerleri ve değişimin seans içi karşılaştırılması.....	42
Tablo 30: Grupların Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği değerlerine ilişkin verileri	43



ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında İstanbul'da doğdum. İlkokul ve ortaokul eğitimlerimi Akçaabat Merkez İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimimi Akçaabat Anadolu Lisesi'nde, lisans eğitimimi İstanbul Bilim Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde tamamladım. 2016 yılında Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimimi tamamladım ve aynı yıl doktora eğitimime başladım.

Çalışma hayatına, Temmuz 2013' de özel sektörde başladım. 2014- 2019 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi' nde fizyoterapist olarak görev yaptım. Şubat 2019 tarihi itibariyle Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Fizyoterapi Programı' nda öğretim görevlisi olarak çalışmaktayım.

EKLER



Ek 1. Etik Kurul Onayı

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2018/126	
	PROTOKOL ADI	Serebral Palsi'li Çocuklarda Sanal Gerçeklik Yönteminin rehabilitasyon Sonuçlarına Etkisi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Prof. Dr. Hakan TUNA	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 06/11	Tarih: 02.04.2018	
	Fakültemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hakan TUNA'nın sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Doktora Öğrencisi Zeynep SELİMOĞLU'nun tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcut onay birliği ile karar verilmiştir.		
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-BAEK Yönergesi		

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Üyesi RUGÜL KÖSE ÇINAR Başkan Yardımcısı	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E (H)	(E) H	
Dr. Öğr. Üyesi Ruhan Deniz TOPUZ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji A.D.	K	E (H)	(E) H	
Dr. Öğr. Üyesi F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Hakan GÜRKAN Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E (H)	(E) H	
Dr. Öğr. Üyesi Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Cafer Sadık ZORKUN Üye	Kardiyoloji	T.Ü.T.F. Kardiyoloji A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Muzaffer ESKİOCAK Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Niyazi Cenk SAYIN Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E H	(E) H	
Prof. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Avukat Gönül ÜSTÜN Üye		T.Ü. Rektörlüğü	K	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Ahmet TEZEL
Dekan a.
Dekan Yrd.

Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 02.04.2018 tarih ve 2018/126 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacılar ya da destekleyici (AÇIK AD.....) tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

- **Araştırmanın bilimsel adı: Serebral Palsi' li Çocuklarda Sanal Gerçeklik Yönteminin Rehabilitasyon Sonuçlarına Etkisi**
- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı: Beyin Felçli Çocuklarda Bilgisayar Oyunlarının Tedavi Sonuçlarına Etkisi**
- **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri: Hakan Tuna- Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi**
- **Araştırmanın amacı: Bilgisayar oyunları ile yapılan tedavinin etkilerini saptamak**
- **Araştırmanın niteliği (klinik, laboratuvar, epidemiyolojik, tez çalışması vb.): Tez çalışması**
- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi: Haziran 2018- Eylül 2019**
- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı: 16**
- **Araştırma sırasında uygulanacak olan invaziv yöntemler dahil olmak üzere gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü: Araştırmada gönüllüler çeşitli ölçeklerle değerlendirilecektir. Bu ölçekler; Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü, Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü-88, Modifiye Ashworth Skalası, Fonksiyonel Mobilite Skalası, 30 Saniye Kalk Otur Testi,**

Merdiven İnip Çıkma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Tandem Duruş Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, 10 Metre Yürüme Süresi Testi, Düşme Etkinlik Ölçeği, Berg Denge Ölçeği, Mini Mental Durum Testi, Bakas Bakım Veren Etki Ölçeği, Gövde Etkilenim Ölçeği' dir.

- **Araştırmanın deneysel kısımları: (-)**
- **Farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı:**
- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni: Beyin Felci tanısına sahip olması.**
- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:** Günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımsız olması, dengesinin daha iyi olması beklenmektedir.
- **Gönüllünün sorumlulukları:** 6 haftalık tedavi sürecini tamamlamak.
- **Gönüllünün (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacaksa ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da) maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar: (-)**
- **Risklere karşı alınan önlemler:** Herhangi bir risk yoktur.
- **Gönüllüye alternatif olarak uygulanabilecek olan diğer yöntemler ve bunların olası yarar ve zararları: (-)**
- **Araştırmaya bağlı olarak bir zarar oluştuğunda verilecek tazminat ve sağlanacak tedaviler: (-)**
- **Gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler: (-)**
- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:** Tıbbi rahatsızlık durumunda katılım sona erdirilecektir.
- **Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi? Evet**
- **Gönüllülerin araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası: 05448982419**
- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı:**
- **Gönüllülerden elde edilecek biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için onay:**

“.....(Araştırmanın açık adı)” araştırması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar, vb...);

Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum.

İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum.

Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı.

Araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler ve rahatsızlıklar bana anlayabileceğim bir dille anlatıldı.

Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda gerçekleştirilecek işlemler bana anlatıldı.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ve haklarım konusunda 24 saat bilgi alabileceğim bir yetkilinin adı ve telefonu bana verildi.

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı.

Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabileceğini biliyorum.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun gerekli gördüğünde, gizliliğimin korunması ilkesine uygun olarak, araştırma konusuyla ilişkili orijinal tıbbi kayıtlarıma doğrudan erişimde bulunabileceğini biliyorum

İlgili yasal düzenlemeler gereğince kimliğimi ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuoyuna açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının bilimsel toplantılarda sunulabileceği ya da yayımlanabileceği, ancak, bu tür durumlarda kimliğimin kesin olarak gizli tutulacağı bana açıklandı.

Araştırma konusuyla ilgili olarak, çalışmaya devam etme isteğimi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde bana ya da yasal temsilcime zamanında bilgilendirme yapılacağı bana açıklandı.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni kendi anadilimde okudum.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım.

Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- **Gönüllünün; (El yazısı ile)**

Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....
.....

Tarih:

- **Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)**

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....
.....

Tarih:

- **Açıklamaları yapan araştırmacının**

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

Görev yaptığı bölüm:

İmzası:

Tarih:

Ek 3. Birey Takip Formu

Tarih:/....../.....

Adı-Soyadı:

Doğum tarihi:

Yaşı:

İletişim No:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Klinik Tip:

Tutulum:

Eşlik Eden Problemler:

Sosyal Güvencesi:

Kardeş Sayısı:

Kaçıncı Çocuk:

Özürlü Kardeş Var mı?

Primer Bakım verenin Adı-Soyadı:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Geçirdiği Cerrahi Operasyon:

Kullandığı İlaçlar:

Kullandığı Yardımcı Cihaz:

Ortezinden memnun mu?

Ek 4.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (Genişletilmiş ve Yeniden Dzenlenmiş şekli)

Seviyeler Arasındaki Farklar

Seviye I ve II Arasındaki Farklar: Seviye I'deki çocuklar/gençler ile

karşılaştırıldığında Seviye II'deki çocuklar /gençler uzun mesafe yürüme ve dengede kısıtlamalara sahiptir. Yürümeyi ilk öğrendiklerinde elle tutulan hareketlilik araçlarına ihtiyaç duyabilirler. Ev dışında uzun mesafe gezintilerinde ve toplumda tekerlekli hareketlilik aracı kullanabilirler. Merdiven inip çıkarken trabzan kullanımına gereksinim duyarlar. Koşma ve sıçrama yeteneği yoktur.

Seviye II ve III Arasındaki Farklar: Seviye II'deki çocuklar ve gençler 4 yaş

sonrasında elle tutulan bir hareketlilik aracı olmaksızın yürüyebilirler (Zaman zaman kullanmayı tercih etseler de). Seviye III'deki çocuklar ve gençler ev içinde yürümek için elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanır ve ev dışında ve toplumda tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar.

Seviye III ve IV Arasındaki Farklar: Seviye III'deki çocuklar ve gençler kendi

kendine oturur ya da oturmak için çok sınırlı bir dış desteğe ihtiyaç duyarlar, ayakta yer değiştirmelerde daha bağımsızdır ve elle tutulan hareketlilik aracı ile yürürler. Seviye IV'deki çocuklar/gençler oturarak (genellikle desteklidir) işlevseldir, fakat kendi kendine hareketlilik kısıtlıdır. Seviye IV'deki çocuklar ve gençler çoğunlukla elle itilen bir tekerlekli sandalye ile taşınır ya da motorlu hareketlilik aracı kullanırlar.

Seviye IV ve V Arasındaki Farklar: Seviye V'deki çocuklar ve gençler baş ve gövde

kontrolünde şiddetli kısıtlılığa sahiptir ve kapsamlı teknoloji yardımına ve fiziksel yardıma ihtiyaç duyar. Kendi kendine hareketlilik sadece çocuk/genç motorlu tekerlekli sandalyeyi nasıl kullanacağını öğrenebildiğinde kazanılır.

İkinci Doğum Gününden Önce

Seviye I: Bebekler oturma pozisyonu alabilir ve bozabilir, her iki eli nesnelere hareket ettirmek üzere serbestken yerde oturur. Bebekler elleri ve dizleri üzerinde emeklerler, kendilerini çekerek ayağa kalkarlar ve mobilyaya tutunarak adım atarlar. Bebekler 18 ay-2 yaş arasında herhangi bir yardımcı hareketlilik aracına ihtiyaç olmaksızın yürürler.

Seviye II: Bebekler yerde oturmayı sürdürebilirler. Fakat dengeyi korumak için ellerini destek olarak kullanmaya ihtiyaç duyabilirler. Bebekler, karnı üzerinde sürünür ya da elleri ve dizleri üzerinde emeklerler. Bebekler kendini çekerek kalkabilir ve mobilyadan tutunarak adım atabilirler.

Seviye III: Bebekler alt gövdeden desteklendiğinde yerde oturmayı sürdürebilirler. Bebekler, dönebilir ve karnı üzerinde öne doğru sürünebilirler.

Seviye IV: Bebeklerin baş kontrolü vardır. Fakat yerde otururken gövde desteğine gereksinim duyarlar. Bebekler sırtüstü ve yüzüstü dönebilirler.

Seviye V: Fiziksel yetersizlikler istemli hareket kontrolünü kısıtlar. Bebekler yüzüstü ve oturmada baş ve gövde duruşunu yer çekimine karşı koruyamazlar. Bebekler, dönmek için bir yetişkinin yardımına ihtiyaç duyarlar.

İki-Dört Yaş Arası

Seviye I: Çocuklar her iki eli nesnelere hareket ettirmek üzere serbestken yerde oturur. Çocuklar yerde oturma ve ayağa kalkmayı bir yetişkin yardımı olmaksızın yapabilirler. Çocuklar tercih ettikleri yöntemle herhangi bir hareketliliğe yardımcı araç olmaksızın yürürler.

Seviye II: Çocuklar yerde otururlar. Fakat her iki eli nesnelere hareket ettirmek için serbest olduğunda denge sağlamakta zorluk yaşayabilirler. Çocuklar bir yetişkinin yardımı olmaksızın oturma pozisyonunu alır ve bozar. Çocuklar dengeli yüzeylerde kendini çekerek ayakta durur. Çocuklar tercih edilen hareketlilik yöntemleri olarak elleri ve dizleri üzerinde

resiprokal olarak emeklerler, mobilyalara tutunarak sıralarlar, yardımcı hareketlilik aracı kullanarak yürürler.

Seviye III: Çocuklar W şeklinde (kalça ve dizler fleksiyon ve internal rotasyonda oturma) yerde oturmayı sürdürür ve oturma pozisyonuna gelmek için bir yetişkinin yardımına ihtiyaç duyarlar. Çocuklar temelde kendi kendine hareketlilik yöntemi olarak karnı üzerinde sürünürler ya da elleri ve dizleri üzerinde (sıklıkla resiprokal bacak hareketleri olmaksızın) emeklerler. Çocuklar dengeli yüzeylerde ayakta durmak için kendini çekebilir ve kısa mesafelerde gezinebilirler. Çocuklar elle tutulan hareketlilik aracı (yürüteç) kullanarak ev içinde kısa mesafe yürüyebilir ve dönme ve yönlenme için bir yetişkinin yardımı gerekir.

Seviye IV: Çocuklar yerleştirildiklerinde yerde oturabilirler, fakat ellerinin desteği olmaksızın düzgün duruşlarını ve dengelerini koruyamazlar. Çocuklar sıklıkla ayakta durmak ve oturmak için uyarlanmış ekipmana gereksinim duyarlar. Kısa mesafede (oda içerisinde) kendi kendine hareketlilik dönme, karnı üzerinde sürünme ya da resiprokal bacak hareketleri olmaksızın elleri ve dizleri üzerinde emekleme ile başarılıdır.

Seviye V: Fiziksel yetersizlikler istemli hareket kontrolünü ve baş ve gövde duruşunu yerçekimine karşı korunabilmesini kısıtlar. Motor fonksiyonun tüm alanları kısıtlıdır. Oturma ve ayakta durmadaki fonksiyonel kısıtlılıklar uyarlanmış ekipman ve yardımcı teknoloji kullanımı ile tamamen karşılanamaz. Seviye V'deki çocuklar bağımsız olarak hareket edemezler ve taşınırlar. Bazı çocuklar geniş çaplı uyarlamalı motorlu tekerlekli sandalye kullanarak kendi kendine hareketliliği elde ederler.

Dört-Altı Yaş Arası

Seviye I: Çocuklar el desteğine ihtiyaç olmaksızın sandalyeye çıkar, oturur ve kalkar. Çocuklar bir nesne desteğine ihtiyaç olmaksızın yerden kalkar ve otururlar. Çocuklar ev içinde ve ev dışında yürürler ve merdiven çıkarlar. Koşma ve zıplama yeteneği gösterirler.

Seviye II: Çocuklar her iki eli nesnelere hareket ettirmek için serbestken sandalyede otururlar. Çocuklar yerden ve sandalyeden ayağa kalkmak için hareket edebilirler ancak genellikle kolları ile itecekleri veya çekecekleri sabit bir zemine ihtiyaç duyarlar. Çocuklar ev içinde elle tutulan hareketlilik aracına ihtiyacsızın ev içinde ev dışında düzgün yüzeylerde kısa mesafede yürürler. Çocuklar trabzana tutunarak merdiven çıkarlar, fakat koşamaz ve zıplayamazlar.

Seviye III: Çocuklar herhangi bir sandalyede otururlar. Fakat el fonksiyonlarını arttırmak için gövde ve pelvis desteğine ihtiyaç duyabilirler. Çocuklar sandalyeye oturmak ve sandalyeden ayağa kalkmak için genellikle kolları ile itecekleri veya çekecekleri sabit bir zemin kullanırlar. Çocuklar düzgün yüzeylerde elle tutulan hareketlilik aracı ile yürürler ve bir yetişkinin yardımı ile merdiven çıkarlar. Çocuklar sıklıkla uzun mesafe seyahatlerde ya da ev dışında düzgün olmayan zeminlerde taşınırlar.

Seviye IV: Çocuklar bir sandalyeye otururlar. Fakat gövde kontrolü ve el fonksiyonlarını arttırmak için uyarlanmış oturma düzeneklerine ihtiyaç duyarlar. Sandalyeye oturmak ve sandalyeden ayağa kalkmak için bir yetişkinin yardımına veya kolları ile itecekleri veya çekecekleri sabit bir zemine ihtiyaç duyarlar. Çocuklar kısa mesafeleri en iyi şekilde yürüteç ve bir yetişkinin gözetimi ile yürüyebilirler. Fakat dönüşlerde ve düzgün olmayan yüzeylerde dengesini korumakta zorlanırlar. Çocuklar toplumda taşınırlar. Çocuklar motorlu tekerlekli sandalyeyi kullanarak kendi kendine hareketliliği kazanabilir.

Seviye V: Fiziksel yetersizlikler istemli hareket kontrolünü ve baş ve gövde duruşunun yer çekimine karşı korunabilmesini kısıtlar. Tüm motor fonksiyon alanları kısıtlıdır. Oturma ve ayakta durmadaki fonksiyonel kısıtlılıklar uyarlanmış ekipman ve yardımcı teknoloji kullanımı ile tam olarak karşılanamaz. Seviye V'deki çocuklar bağımsız olarak hareket edemez ve taşınırlar. Bazı çocuklar geniş çaplı uyarlamalı motorlu bir tekerlekli sandalye

kullanarak kendi kendine hareketliliği sağlayabilir.

Altı-On iki Yaş Arası

Seviye I: Çocuklar evde, okulda, ev dışında ve toplum içinde yürürler. Çocuklar fiziksel yardım olmaksızın kaldırıma inip çıkabilir ve trabzanları kullanmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Çocuklar koşma ve zıplama gibi kaba motor becerileri yaparlar. Fakat hız, denge ve koordinasyonda kısıtlıdır. Çocuklar kişisel seçimlere ve çevresel faktörlere dayanarak fiziksel aktivitelere ve sporlara katılabilirler.

Seviye II: Çocuklar çoğu ortamda yürürler. Çocuklar uzun mesafe yürüyüşlerde, düzgün olmayan yüzeylerde, tırmanmada, kalabalık alanlarda, sınırlanmış alanlarda veya elinde bir nesne taşırken denge sağlamada güçlük yaşayabilirler. Çocuklar trabzanları tutarak ya da eğer trabzan yoksa fiziksel yardımla merdiven inip çıkarlar. Ev dışında ve toplumda çocuklar fiziksel yardımla, elle tutulan hareketlilik araçları ile yürüyebilirler ya da uzun mesafe seyahat ederken tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar. Çocuklar en iyi ihtimalle yalnızca koşma ve sıçrama gibi kaba motor becerileri gerçekleştirmede asgari beceriye sahiptir. Kaba motor beceri performansındaki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılabilmek için uyarlama gerektirebilir.

Seviye III: Çocuklar elle tutulan hareketlilik cihazlarını kullanarak çoğu ev içi ortamda yürürler. Çocuklar oturduklarında pelvik düzgünlük ve denge için bel kemerine gereksinim duyarlar Otururken kalkma ve yerden kalkma transferleri bir kişinin fiziksel yardımını ya da destek yüzeyi gerektirir. Çocuklar uzun mesafe seyahatlerinde tekerlekli hareketlilik araçlarının bazı çeşitlerini kullanırlar. Çocuklar trabzanları tutarak ya da fiziksel yardım veya gözetimle merdiven çıkabilir ve inebilirler. Yürümedeki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılımı sağlamak için kendi kullandığı elle itilen bir tekerlekli sandalye ya da motorlu sandalyeyi içeren uyarlamaları gerektirebilir.

Seviye IV: Çocuklar çoğu ortamda fiziksel yardım ya da motorlu tekerlekli sandalyeyi gerektiren hareketlilik yöntemlerini kullanırlar. Çocuklar gövde ve pelvik kontrol için uyarlamalı oturma düzeneğine ve çoğu yer değiştirmeler için fiziksel yardıma gereksinim duyarlar. Çocuklar evde yerde hareketliğı (dönme, sürünme veya emekleme) kullanırlar, fiziksel yardımla kısa mesafelerde yürürler veya akülü hareketlilik aracı kullanırlar. Çocuklar pozisyonlandığında evde ve okulda gövde destekli bir yürüteç kullanabilirler. Okulda, ev dışında ve toplumda çocuklar bir elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınır ya da motorlu sandalye kullanırlar. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve sporlara katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve/veya motorlu hareketlilik cihazını içeren uyarlamaları gerektirir.

Seviye V: Çocuklar tüm ortamlarda elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar.

Çocukların baş ve gövde duruşlarını yerçekimine karşı koruyabilme ve kol ve bacak hareketlerini kontrol etme yeteneğı sınırlıdır. Yardımcı teknoloji başın düzgünlüğü, oturma, ayakta durma ve/veya hareketliliğın iyileştirilmesinde kullanılır, fakat kısıtlılıklar ekipman ile tamamen karşılanamaz. Bir yerden bir yere gitmek bir yetişkinin tam fiziksel yardımını gerektirir. Çocuklar evde kısa mesafede yerde hareket edebilirler ya da bir yetişkin tarafından taşınabilirler. Çocuklar kendi kendine hareketliliğı oturma ve erişimin kontrolü için ileri derecede donanımlı motorlu hareket aracı ile sandalye kullanarak başarabilirler.

Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve spora katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve motorlu hareketlilik cihazı kullanımını içeren uyarlamaları gerektirir.

Oniki-Onsekiz Yaş Arası

Seviye I: Gençler evde, okulda, ev dışında ve toplumda yürürler. Gençler fiziksel yardım olmaksızın kaldırımdan inip çıkabilir ve trabzanlardan tutunmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Gençler koşma ve zıplama gibi kaba motor fonksiyonları yaparlar. Fakat hız,

denge ve koordinasyonu kısıtlıdır. Gençler fiziksel aktivitelere ve spora fiziksel tercihlerine ve çevresel koşullara bağlı olarak katılabilirler.

Seviye II: Gençler çoğu yerde yürürler. Çevresel faktörler (engebeli arazi, yokuş, uzun mesafeler, zaman ihtiyacı, iklim ve yaşlarına erişebilme) ve kişisel tercihler hareketlilik seçimini etkiler. Gençler okulda ya da işte güvenlik için elle tutulan hareketlilik aracı kullanarak yürürler. Ev dışında ve toplumda gençler uzun mesafe seyahat edeceğinde tekerlekli hareketlilik aracı kullanabilirler. Gençler trabzanları tutarak ya da trabzan olmadığında fiziksel yardımla merdivenleri iner ve çıkarlar. Kaba motor fonksiyonlardaki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve spora katılımı sağlamak için uyarlamaları gerektirebilir.

Seviye III: Gençler elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürüyebilirler. Diğer seviyelerdeki kişilerle karşılaştırıldığında Seviye III'deki gençler fiziksel yeteneklere ve çevresel ve kişisel faktörlere bağlı olarak hareketlilik yönteminde çok değişkenlik gösterirler. Gençler oturduğunda pelvik düzgünlük ve denge için bel kemeri kullanımına gereksinim duyabilir. Oturma pozisyonundan ayağa kalkmada ve yerden kalkmada bir kişinin fiziksel yardımı ya da destek yüzeyi gerekir. Gençler okulda gençler elle itilen tekerlekli sandalyeyi kendileri çevirerek ilerletir ya da motorlu hareketlilik aracını kendileri kullanabilirler. Ev dışında ya da toplumda gençler bir tekerlekli sandalye ile taşınırlar ya da motorlu hareketlilik aracı kullanırlar. Gençler trabzanalardan tutunarak gözetim altında ya da fiziksel yardım ile merdivenden inip çıkabilirler. Yürümedeki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve spora katılımında kendi kullandığı elle itilen tekerlekli sandalye ya da motorlu hareket aracı gibi uyarlamalar gerektirebilir.

Seviye IV: Gençler çoğu ortamda tekerlekli hareket aracı kullanırlar. Gençler gövde ve pelvis kontrolü için uyarlamalı oturma düzeneğine gereksinim duyarlar. Yer değiştirmek için bir ya da iki kişinin fiziksel yardımı gerekir. Gençler ayakta yer değişime yardım etmek için

ayakları ile ağırlıklarını desteklerler. Ev içinde gençler kısa mesafelerde fiziksel yardımla yürüyebilirler, tekerlekli hareket aracı kullanabilirler ya da pozisyonlandığında gövde destekli yürüteç kullanabilirler. Gençler motorlu hareketlilik aracını fiziksel olarak yönetebilme yeteneğine sahiptirler. Motorlu tekerlekli sandalye uygun olmadığında ya da bulunamadığında gençler elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve spora katılımı fiziksel yardım ve/veya motorlu hareketlilik gibi uyarlamaları kullanımını gerektirir.

Seviye V: Gençler tüm ortamlarda elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar. Gençler baş ve gövde duruşlarını yerçekimine karşı koruyabilme ve kol ve bacak hareketlerini kontrol etme yeteneğinde kısıtlıdır. Yardımcı teknoloji baş duruşu, oturma, ayakta durma ve/veya hareketliliğin iyileştirilmesinde kullanılır, fakat kısıtlılıklar ekipmanlarla tamamen karşılanamaz. Bir ya da iki kişinin fiziksel yardımına ya da bir mekanik kaldırıcı bir yerden bir yere gitmek için gereksinim vardır. Gençler oturma ve erişimin kontrolü için ileri derecede uyarlamalı motorlu hareket aracı kullanarak kendi kendine hareketliliği başarabilirler. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve spora katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve motorlu hareketlilik cihazı kullanımını içeren uyarlamaları gerektirir.

Ek 5.

Kaba Motor Fonksiyon 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 muayene eden tarafından kavranmış: kendini baş kontrolü 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: 5 sn 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 4 nokta pozisyonuna geçmek
- 32) Minderde oturarak, ayaklar önde: sol tarafı üzerinden 4 nokta pozisyonuna geçmek
- 33) Minderde oturarak: kollar yardımını 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: 1,8 m 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 4 basamak tırmanmak

47) Dört nokta: eller ve dizler üzerinde geri emekleyerek 4 basamak 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 10 sn durmak
- 58) Ayakta: desteksiz sağ ayak üzerinde 10 sn 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: 2 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: 4,5 m koşmak, durmak, geri dönmek
- 78) Ayakta: sağ ayakla topa vurmak

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

Puanlama: dört seviye üzerinden yapılmaktadır:

0=Başlatamaz

1=Başlatır (< %10)

2=Kısmen tamamlar (%10-%100)

3=Bağımsız tamamlar

Ek 6.

Düşme Etkinlik Ölçeği

DÜŞME ETKİNLİK ÖLÇEĞİ	
SORU	PUAN (1- 10) (1: çok güvenirim; 10: hiç güvenemem)
1- Banyo yapmak ya da duş almak	(.....)
2- Raflara uzanmak	(.....)
3- Ev içinde yürümek	(.....)
4- Ağır ya da sıcak nesnelere taşımayı gerektirmeyen yemekler hazırlamak	(.....)
5- Yatağa girmek ve yataktan kalkmak	(.....)
6- Kapıya ya da telefon ziline yanıt vermek	(.....)
7- Sandalyeye oturmak ve sandalyeden kalkmak	(.....)
8- Giyinmek ve soyunmak	(.....)
9- Kişisel bakım (ör: yüzü yıkamak)	(.....)
10- Tuvalete girmek ve tuvaletten ayrılmak	(.....)
TOPLAM	(.....)

Ek 7.

OYUN KAYIT FORMU

Adı soyadı :

tarikh:

Yaş:

Serebral palsi tipi:

İletişim telefon:

Tedavi öncesi yüzde(1.hafta- tarih:.....)

	Sağ ayak	Sol ayak
1.ölçüm		
2.ölçüm		
3.ölçüm		

Tedavi sonrası yüzde(7.hafta- tarih:

	Sağ ayak	Sol ayak
1.ölçüm		
2.ölçüm		
3.ölçüm		

Tedavi sonrası yüzde(3.ay- tarih:

	Sağ ayak	Sol ayak
1.ölçüm		
2.ölçüm		
3.ölçüm		

Tarih:

Kaçıncı seans?:

İp üzeri denge:

	Tamamladı mı? (evet/hayır)	Süre:
1.oyun		
2.oyun		
3.oyun		
4.oyun		
5.oyun		
6.oyun		

Denge Balonları:

	Tamamladı mı? (evet/hayır)	mesafe	süre
1.oyun			
2.oyun			
3.oyun			
4.oyun			
5.oyun			
6.oyun			

Kayakla Atlama:

	Mesafe
1.oyun	
2.oyun	
3.oyun	
4.oyun	
5.oyun	
6.oyun	

Penguen kayma:

	Balık sayısı
1.oyun	
2.oyun	
3.oyun	
4.oyun	
5.oyun	
6.oyun	



Ek 8.

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

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

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

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA).	
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

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK	
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.

5. TRANSFER	
4	Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
3	Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor
2	Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
1	Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
0	Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK	
4	10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
3	Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
2	3 saniye ayakta durabilir.
1	Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
0	Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

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

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK	
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

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK	
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 ihtiyaı vardır.
0	Terliği almayı denemez/duşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyaı vardır

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK	
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 duşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK	
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 ihtiyaı vardır.
0	Dönerken yardıma ihtiyaı vardır

12. DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEşTİRMEK	
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	Duşmemek için yardıma ihtiyaı vardır/çaba gösteremez

13. BİR AYAK NDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK	
4	Normal yürüyüş adımı 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.

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK	
4	Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
3	Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
2	Bacağını bağımsız olarak kaldırıp \geq 3 saniye tutabiliyor.
1	Bacağını kaldırmağa \mathcal{C} alışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
0	Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

(.....) Toplam Puan (Maksimum = 56)

Ek 9.

Modifiye Ashworth Skalası

Modifiye Ashworth Skalası	
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 ekstremitelerde fleksiyon veya ekstansiyonda rijittir