T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ROBOT YARDIMLI ÜST EKSTREMİTE REHABİLİTASYONUNUN ETKİNLİĞİ

Dr. Banuçiçek TÜRK

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ROBOT YARDIMLI ÜST EKSTREMİTE REHABİLİTASYONUNUN ETKİNLİĞİ

Dr. Banuçiçek TÜRK

Prof. Dr. Özlem YILMAZ TAŞDELEN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli fikirleri ve tecrübesi ile her zaman yanımda olan, akademik başarısı ve hayat duruşu ile örnek aldığım, tez sürecinin hiçbir aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Özlem YILMAZ TAŞDELEN'e,

Mesleki ve bilimsel becerilerimizin artması konusunda bize her türlü desteği sunan, düzenli ve huzurlu bir çalışma ortamı sağlayan hastanemiz başhekimi Sayın Doç. Dr. Emre ADIGÜZEL'e,

Akademik alanda çok değerli katkıları olan, asistanlığım süresince desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Evren YAŞAR'a,

Özverili bir şekilde daha iyi eğitim almamız için çabalayan, her türlü sorunumuzu ve isteğimizi sabırla dinleyen kliniğimiz eğitim ve idari sorumlusu Sayın Prof. Dr. Neşe ÖZGİRGİN'e,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle her zaman örnek aldığım, hekimliğin bir sanat olduğunu öğreten, donanımlı bir hekim olmanın yanında iyi bir insan olmamız için de çaba gösteren, asistanı olmaktan gurur ve mutluluk duyduğum değerli hocam Sayın Prof. Dr. Hatice BODUR'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve desteklerini esirgemeyen, hekimlik bilgisinin yanında, pozitif enerjisini de örnek aldığım Sayın Prof. Dr. Filiz SİVAS ACAR'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım ve çalışma ortamını güzelleştiren başta Dr. Elif BECENEN DURMUŞ olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Sevgi ve destekleriyle her zaman yanımda olan, büyük emeklerle bugünlere gelmemi sağlayan, varlıklarıyla her daim güç veren canım annem, babam ve kardeşime,

Her zaman beni destekleyen, sonsuz sevgisiyle yanımda olan, hayat arkadaşım sevgili eşim Erdem TÜRK'e,

Sonsuz şükranlarımı sunarım.

Dr. Banuçiçek TÜRK

Ankara, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR……... **i**
İÇİNDEKİLER…….. **ii**
SİMGELER VE KISALTMALAR…….. **v**
TABLOLAR…….. **vi**
ŞEKİLLER……**vii**
ÖZET…….. **viii**
ABSTRACT……**x**
1. GİRİŞ ve AMAÇ……..**1**
2. GENEL BİLGİLER…….**3**
2.1. SEREBRAL PALSİ ……..3
2.1.1. Tanım……... 3
2.1.2. Epidemiyoloji……...3
2.1.3. Etiyoloji ve Risk Faktörleri……..3
2.1.4. Patofizyoloji……4
2.1.5. Sınıflandırma……5
2.1.5.1. Motor anormallikler ……... 6
2.1.5.2. Eşlik eden bozukluklar …….. 7
2.1.5.3. Anatomik dağılım ve nörogörüntüleme bulguları ……. 7
2.1.5.4. Neden ve zamanlama ……..… 7
2.1.6. Serebral Palsi Tipleri ……... 7
2.1.6.1. Spastik serebral palsi …….. 7
2.1.6.1.1. Spastik dipleji ……. 8
2.1.6.1.2. Spastik hemipleji …… 8
2.1.6.1.3. Spastik kuadripleji …….. 8
2.1.6.2. Diskinetik serebral palsi ……... 9
2.1.6.2.1. Distonik serebral palsi …….. 9
2.1.6.2.2. Kore-atetoik serebral palsi ……9
2.1.6.3. Ataksik serebral palsi ……9
2.1.6.4. Mikst serebral palsi ……...9
2.1.7. TANI ……...9
2.1.7.1. Öykü ve fizik muayene ……..10

2.1.7.2. Nörolojik muayene ……10
2.1.7.3. Kas-iskelet sistemi muayenesi ……... 11
2.1.7.3.1. Omurga muayenesi …….. 12
2.1.7.3.2. Üst ekstremitelerin değerlendirilmesi ..…… 12
2.1.7.4. Fonksiyonel değerlendirme ……..…… 13
2.1.7.5. Görüntüleme yöntemleri ……..15
2.1.7.6. Eşlik eden problemler ……..15
2.1.7.6.1. Epilepsi ……. 15
2.1.7.6.2. Kognitif bozukluklar ……15
2.1.7.6.3. Görme problemleri ……15
2.1.7.6.4. İşitme problemleri ……16
2.1.7.6.5. Gastrointestinal sistem problemleri …….. 16
2.1.7.6.6. Konuşma bozuklukları ……..16
2.1.7.6.7. Solunum problemleri …… 16
2.1.7.6.8. Üriner sistem problemleri ……. 16
2.1.7.6.9. Ağrı ……... 17
2.1.7.6.10. Osteopeni …… 17
2.1.8. TEDAVİ ……... 17
2.1.8.1. Fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları ……18
2.1.8.1.1. Nörofizyolojik yaklaşımlar ……...18
2.1.8.1.2. Germe ve güçlendirme egzersizleri …….. 18
2.1.8.1.3. İş-uğraşı tedavisi ……...19
2.1.8.1.4. Zorunlu kullanım tedavisi ……19
2.1.8.1.5. Elektrik stimülasyonu ……... 19
2.1.8.1.6. Biofeedback (geribildirim) yöntemleri…….. 19
2.1.8.1.7. Robot yardımlı tedavi …….. 20
2.1.8.2. Ortezleme …… 21
2.1.8.3. Spastisite tedavisi …… 21
2.1.8.3.1. Oral tedaviler …… 21
2.1.8.3.2. İntramusküler tedaviler ……..22
2.1.8.3.3. İntratekal baklofen……..22

2.1.8.4. Cerrahi tedavi …… 23
3. GEREÇ VE YÖNTEM……..24
3.1. Çalışma Protokolü…… 25
3.2. Hastaların Değerlendirilmesi……..…….. 27
3.2.1. Demografik Özellikler ……..27
3.2.2. Değerlendirme Parametreleri ……27
3.3. İstatistiksel Analiz ……..31
4. BULGULAR……. 33
5. TARTIŞMA VE SONUÇ……43
6. KAYNAKLAR…… 49
7. EKLER…… 56
Ek 1. Hasta Takip Formu …… 56
Ek 2. Üst Ekstremite Beceri Kalitesi Testi (QUEST)……..59
Ek 3. ABILHAND Kids…….. 73
Ek 4. KINDL 3-6 Yaş Aile Formu …… 74
Ek 5. KINDL 7-17 Yaş Aile Formu…… 78
Ek 6. Kutu ve Blok Testi ……..81
Ek 7. Modifiye Ashworth Skalası (MAS) …….. 82
Ek 8. Etik Kurul Onay Formu …… 83
8. ÖZGEÇMİŞ…….. 85

SİMGELER VE KISALTMALAR

ASD : Atriyal Septal Defekt

BİMF : Bimanuel İnce Motor Fonksiyon

BoNT : Botulinum Toksin

BoNT-A : Botulinum Toksin Tip A

BT : Bilgisayarlı Tomografi

cm : Santimetre

EBH : Edinsel Beyin Hasarı

EHA : Eklem Hareket Açıklığı

FES : Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon

kg : Kilogram

KMFSS : Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi

MACS : Manual Ability Classification System

MAS : Modifiye Ashworth Skalası

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

NMES : Nöromüsküler Elektrik Stimülasyonu

QUEST : Quality of Upper Extremity Skills Test

ROP : Prematüre Retinopatisi

SCPE : Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

SP : Serebral Palsi

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

SSS : Santral Sinir Sistemi

T-WREX : Therapy Wilmington Robotic Exoskeleton

USG : Ultrasonografi

TABLOLAR

Tablo 2.1. Serebral palsi risk faktörleri ……. 4

Tablo 2.2. Normal motor gelişim basamakları…….. 10

Tablo 2.3. Primitif refleksler……..11

Tablo 2.4. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) …… 13

Tablo 2.5. Bimanuel İnce Motor Fonksiyon (BİMF)……..14

Tablo 2.6. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS)…… 14

Tablo 2.7. Serebral palside uygulanan tedavi yöntemleri……...17

Tablo 3.1. Modifiye Ashworth Skalası……... 31

Tablo 4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması ……...34

Tablo 4.2. Tedavi öncesi üst ekstremite fonksiyonları, el becerileri, yaşam kalitesi ve spastisite düzeylerinin gruplar arası karşılaştırılması…….36

Tablo 4.3. Çalışma grubunda tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. aydaki skorların karşılaştırılması……37

Tablo 4.4. Çalışma grubunda zamanla değişimi anlamlı bulunan parametrelerin ikili karşılaştırılması ……... 38

Tablo 4.5. Kontrol grubunda tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. aydaki skorların karşılaştırılması…… 39

Tablo 4.6. Kontrol grubunda zamanla değişimi anlamlı bulunan parametrelerin ikili karşılaştırılması…… 40

Tablo 4.7. Tedavi öncesi ve tedavi bitimi skorları arasındaki farkın gruplar arasında karşılaştırılması ...……. 41

Tablo 4.8. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 2. ay skorları arasındaki farkın gruplar arasında karşılaştırılması …… 42

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Serebral palsi SCPE sınıflaması …… 6

Şekil 3.1. Armeo Spring pediatrik robotu…….. 26

Şekil 3.2. Armeo Spring pediatrik robotu uygulama sırasında …….. 27

Şekil 3.3. Kutu ve Blok Testi…….. 30

Şekil 3.4. Kutu ve Blok Testi uygulama sırasında ……..…… 30

ÖZET

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ROBOT YARDIMLI ÜST EKSTREMİTE REHABİLİTASYONUNUN ETKİNLİĞİ

Amaç: Çalışmamız, unilateral ya da bilateral/triplejik spastik serebral palsi tanılı hastalarda üst ekstremiteye yönelik robot yardımlı rehabilitasyonun üst ekstremite fonksiyonlarına, el becerilerine, spastisite düzeyine ve yaşam kalitesine olan etkisini araştırmak ve robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyonunun, konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerine göre üstünlüğü olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Prospektif, kontrollü gözlemsel çalışma olarak planlanan çalışmamız Temmuz 2021-Haziran 2023 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi pediatrik rehabilitasyon servisinde tedavi gören, 5-15 yaş aralığında, unilateral ya da bilateral/triplejik spastik serebral palsi tanılı 32 hasta ile gerçekleştirildi. 16 hasta çalışma grubuna, 16 hasta kontrol grubuna dahil edildi. Çalışma grubuna konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak Armeo Spring pediatrik ekzoskeletal robotik sistemi ile robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyon programı, kontrol grubuna sadece konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulandı. Konvansiyonel rehabilitasyon programı haftada 5 gün ve günde 60 dakika, robotik rehabilitasyon programı haftada 3 gün ve günde 30 dakika sürecek şekilde uygulandı. Tedaviler toplam 4 hafta sürdü. Hastaların üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için Üst Ekstremite Beceri Kalitesi Testi (QUEST), el becerilerini değerlendirilmek için ABILHAND Kids- El Beceri Ölçeği ve Kutu ve Blok Testi, spastisite düzeyini değerlendirmek için Modifiye Ashworth Skalası (MAS), yaşam kalitesini değerlendirmek için KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı. Değerlendirmeler her iki grupta da tedavi başlangıcında, tedavi bitiminde ve tedavi sonrası 2. ayda yapıldı.

Bulgular: Robotik tedavi grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası ikinci ay QUEST, MAS-dirsek fleksörleri, ABILHAND-Kids, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Ancak MAS-omuz adduktörleri, MAS-el bileği fleksörleri ve MAS-parmak fleksörleri skorları

arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05). Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası ikinci ay QUEST (QUEST-D hariç), MAS-dirsek fleksörleri, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları arasında anlamlı fark bulunurken (p<0,05), QUEST-D (koruyucu ekstansiyon), ABILHAND-Kids, MAS-omuz adduktörleri, MAS-el bileği fleksörleri ve MAS-parmak fleksörleri skorları arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05). Çalışma grubunda, kontrol grubuna kıyasla tedavi sonrası MAS-dirsek fleksörleri, ABILHAND-Kids ve Kutu ve Blok Testi değişimleri anlamlı düzeyde fazla idi (p<0,05). Yani robotik tedavi grubu bu parametreler açısından üstün bulundu. Ancak bu fark tedavi sonrası 2. ayda devam etmemekteydi (p>0,05).

Sonuç: Çalışmamızda tedavi sonunda hem konvansiyonel rehabilitasyon alan grupta hem de konvansiyonel rehabilitasyon ile birlikte robotik tedavi alan grupta üst ekstremite fonksiyonlarında, el becerilerinde, yaşam kalitesinde iyileşme ve dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma saptandı ve bu iyileşme halinin tedavi sonrası 2. ayda da devam ettiği görüldü. Ayrıca, tedavi sonunda robotik rehabilitasyon alan grupta el becerilerindeki iyileşmenin ve dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalmanın konvansiyonel rehabilitasyon alan gruba göre anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı. Sonuçlarımız konvansiyonel fizyoterapiye eklenen üst ekstremiteye yönelik robotik tedavinin faydalı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Serebral palsi, robot yardımlı rehabilitasyon, üst ekstremite

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ROBOT-ASSISTED UPPER EXTREMITY REHABILITATION IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Objective: Our study aims to investigate the effect of robot-assisted rehabilitation for the upper extremity on upper limb functions, manual dexterity, spasticity level and quality of life in patients diagnosed with unilateral or bilateral/triplegic spastic cerebral palsy and to examine whether robot-assisted upper extremity rehabilitation is superior to conventional rehabilitation methods

Materials and Methods: Our study, planned as a prospective, controlled observational study, was conducted between July 2021 and June 2023 with 32 patients diagnosed with unilateral or bilateral/triplegic spastic cerebral palsy, aged 5-15, who were treated at the pediatric rehabilitation clinic of Ankara Bilkent City Hospital Physical Therapy and Rehabilitation Hospital. 16 each patients were included in the study and control groups. The study group received a robot-assisted upper extremity rehabilitation program with a Armeo Spring pediatric robot in addition to conventional physiotherapy, and the control group received only conventional physiotherapy program. The conventional physiotherapy program was applied 5 days a week and 60 minutes a day, and the robotic rehabilitation program was applied 3 days a week and 30 minutes a day. The treatments lasted a total of 4 weeks. Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST) was used to evaluate the upper limb functions of the patients, ABILHAND Kids- Manual Ability Measure and Box and Block Test were used to evaluate manual dexterity, Modified Ashworth Scale (MAS) was used to evaluate spasticity level, KINDL Quality of Life Scale was used to evaluate quality of life. Evaluations were performed in both groups at the beginning of treatment, at the end of treatment and two months after treatment.

Results: A significant difference was found between the QUEST, MAS-elbow flexors, ABILHAND-Kids, Box and Block Test and KINDL scores of the patients in the robotic group before treatment, at the end of treatment and two months after treatment ($p<0,05$). However, no significant difference was found between MAS-shoulder adductors, MAS-wrist flexors and MAS-finger flexors scores at these three evaluation ($p>0,05$). In the control group, a significant difference was found between the QUEST (except QUEST-D), MAS-elbow flexors, Box and Block Test and KINDL scores of before the treatment, at the end of the treatment, and two months after the treatment ($p<0.05$). However, no significant difference was found between QUEST-D (protective extension), ABILHAND-Kids, MAS-shoulder adductors, MAS-wrist flexors and MAS-finger flexors scores in the control group. In the study group, changes in MAS-elbow flexors, ABILHAND-Kids and Box and Block Test were significantly higher at the end of the treatment compared to the control group ($p<0.05$). In other words, the robotic treatment group was found to be superior in terms of these parameters. However, this difference did not persist two months after treatment ($p>0.05$).

Conclusion: In our study, improvements in upper limb functions, manual dexterity, quality of life and decrease in elbow flexor spasticity were found in both the conventional rehabilitation group and the robotic rehabilitation group at the end of treatment, and it was observed that this improvement continued two months after the treatment. In addition, at the end of the treatment, it was found that the improvement in manual dexterity and the decrease in elbow flexor spasticity in the robotic rehabilitation group were significantly higher than in the conventional rehabilitation group. Our results show that robotic treatment for the upper extremity added to conventional physiotherapy is beneficial.

Keywords: Cerebral palsy, robot assisted rehabilitation, upper extremity

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral palsi (SP), gelişmekte olan fetal veya infant beyninde meydana gelen hasar sonucu oluşan, hareket ve postür bozukluğuna yol açarak aktivite kısıtlanmasına neden olan, progresif olmayan kalıcı bir bozukluktur. Motor bozuklukların yanına duyusal, algısal, kognitif bozukluklar, iletişim ve davranış problemleri, epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi sorunları eşlik edebilir (1).

Serebral palsi, çocukluk çağının en yaygın engellilik nedenidir. SP prevalansı, 1000 canlı doğumda 2-3 arasında bulunmuştur (2).

Serebral palsili çocukların yaklaşık yarısı bozulmuş üst ekstremite fonksiyonuna sahiptir (3, 4). Üst ekstremite bozuklukları kas güçsüzlüğü, spastisite, duyu bozuklukları, motor koordinasyon bozuklukları, distoni gibi nedenler sonucu gelişebilir. İnce motor becerilerde hafif bozukluktan ciddi deformitelere kadar değişen derecelerde görülebilir (5). Üst ekstremite disfonksiyonun şiddetine bağlı olarak, çocukların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme becerileri olumsuz etkilenir ve bakım yükleri artar (6).

Serebral palsinin mevcut tedavi seçenekleri arasında fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları, ortezleme, farmakolojik tedavi ve ortopedik cerrahi gibi girişimsel tedaviler bulunmaktadır (7). Rehabilitasyon hedefi, SP'li çocuğun nöromotor kapasitesi ile gerçekleştirebileceği fonksiyonları kazandırmak, komplikasyonları azaltmak ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı artırmaktır (8).

Robot yardımlı rehabilitasyon, duyusal geri bildirimler ile hedefe yönelik görevlerin tekrarlayan uygulamalarını içermekte olup kontrollü, yoğun ve göreve spesifik bir öğrenme sağlar (9). Nöroplastisite ve motor öğrenme ilkelerine dayanarak tekrarlı ve yüksek yoğunluktaki uygulamalar ile beynin adaptasyonunu sağlamayı amaçlar (10). İlk olarak üst ve alt ekstremite rehabilitasyonu amacıyla yetişkinler için geliştirilmiş olan robotik cihazlar, son yıllarda teknolojik uyarlamalar sonrası pediatrik alanda giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır (11). Yapılan çalışmalar, SP'li çocuklarda robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyonunun üst ekstremite

fonksiyonlarını iyileştirmeye katkısı olduğunu göstermiştir ancak konuyla ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur ve kanıt düzeyi yetersizdir (4, 10).

Çalışmamızın amacı, unilateral ya da bilateral/triplejik spastik serebral palsi tanılı hastalarda üst ekstremiteye yönelik robot yardımlı rehabilitasyonun üst ekstremite fonksiyonlarına, el becerilerine, spastisite düzeyine ve yaşam kalitesine olan etkisini araştırmak ve robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyonunun, konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerine göre üstünlüğü olup olmadığını incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SEREBRAL PALSİ

2.1.1. Tanım

Serebral palsi (SP), gelişmekte olan fetal veya infant beyninde meydana gelen hasara bağlı olarak hareket ve postür gelişiminde bozukluğa neden olan, aktivite sınırlamasına yol açan progresif olmayan bir grup kalıcı bozukluğu tanımlar. Motor bozukluklara ek olarak genellikle duyusal, algısal, kognitif bozukluklar, iletişim ve davranış problemleri, epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi sorunları eşlik eder (1).

Serebral palsi tanımı için belirli bir üst yaş sınırı olmamakla birlikte 2 yaşına kadar olan beyin hasarları genellikle serebral palsi olarak kabul edilir (12).

2.1.2. Epidemiyoloji

Serebral palsi, çocukluk çağının en yaygın engellilik nedenidir. SP prevalansı, Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe, SCPE) tarafından yapılan çalışmada 1000 canlı doğumda 2-3 arasında bulunmuştur (2).

Ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonucunda ise SP prevalansı 1000 canlı doğumda 4,4 olarak saptanmıştır (13).

2.1.3. Etiyoloji ve Risk Faktörleri

Serebral palsi'nin etiyolojisi çok çeşitli ve multifaktöriyeldir. Konjenital, anoksik, genetik, inflamatuar, enfeksiyöz, travmatik ve metabolik nedenli olabilir. Fakat birçok olguda SP için bir risk faktörü bulunamamaktadır (14).

Serebral palsi, oluşan beyin hasarının zamanına göre prenatal, perinatal veya postnatal dönemde meydana gelebilir. SP'nin yaklaşık %75'i prenatal, %6-8'i perinatal, %25'i ise postnatal nedenlere bağlı oluşur (8).

Prematürite ve düşük doğum ağırlığı en önemli risk faktörleridir. Büyük, çok merkezli çalışmalarda, 1500 gramın altında doğan bebeklerde serebral palsi riskinin, 2500 gram ve daha fazla olanlara göre 70 kat daha fazla olduğu saptanmıştır (15).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada SP'li Türk çocuklarının risk faktörleri sırasıyla düşük doğum ağırlığı (%45,1), preterm doğum (%40,5), doğum asfiksisi (%34,6) ve akraba evliliği (23,8) olarak bulunmuştur (16).

Serebral palsi için çok sayıda risk faktörü olmasına rağmen, bu risk faktörleri bulunan birçok çocukta SP gelişmez. SP tanısı konulan çocukların yaklaşık yarısı term doğmuş SP'li çocuklardır ve yenidoğan döneminde belirlenmiş risk faktörleri yoktur (17).

Serebral palsi risk faktörleri Tablo 2.1'de sunulmuştur (8, 15).

Tablo 2.1. Serebral palsi risk faktörleri

Prenatal	**Perinatal**	**Postnatal**
Prematürite (<37 hafta)	Asfiksi	Menenjit
Düşük doğum ağırlığı (<2500 gr)	Maternal enfeksiyon	Kafa travması
İntrauterin büyüme geriliği	Uzamış doğum, zor doğum	Hipoksi
Çoğul gebelik	Erken membran rüptürü	Nöbet
Anne yaşının >35 olması	Bradikardi	Hiperbilirübinemi
Maternal enfeksiyon	Geliş anormallikleri	
Maternal epilepsi		
Hipertiroidi		
İlaç kullanımı		
Eklampsi		
Travma		

2.1.4. Patofizyoloji

Serebral palsi çoğunlukla beyin gelişimi sırasındaki bir hasardan kaynaklanır ve bu sürecin anlaşılmasına manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yardımcı olur. Gebeliğin ilk trimesterinden 24. gebelik haftasına kadar, nöronal öncül hücrelerinin organizasyonu, migrasyonu ve proliferasyonu ile kortikal nörogenez

gerçekleşmektedir. Bu dönemde genetik nedenler veya toksik, viral etkenler gibi edinsel nedenler sonucu şizensefali, kortikal displazi gibi malformasyonlar görülebilir. Gebeliğin ikinci bölümünde, akson ve dendrit büyümesi, sinaps oluşumu ve miyelinizasyon gibi büyüme ve farklılaşma olayları ve nöral hücre apoptozu gibi stabilizasyon süreçleri görülür. Hipoksi, iskemi gibi faktörler serebral palsiye neden olabilir. Bu dönemde periventriküler beyaz cevher hasarı oluşur. Üçüncü trimesterde ise kortikal ve derin gri cevher hasarı oluşur (18, 19).

Serebral palsi'de görülen santral sinir sistemi (SSS) patolojileri; SSS hemorajisi, mekanik spinal kord veya beyin sapı hasarı, derin SSS hipoksisi, serebral korteks hipoksisi ve geçici veya irreversibl iskemi sonucu serbest radikal oluşumu veya hipoksi ile ilişkili metabolik hücresel ölüme sekonder hücre nekrozudur.

Serebral palsi'nin klinik bulguları; SSS hasarının boyutuna, tipine, hasarın yerine ve adaptasyon yeteneğine bağlıdır. Periventriküler lökomalazi dipleji ile, bazal ganglion hasarı ve hiperbilirübinemi hareket bozuklukları ile ilişkilidir. Term doğan bebeklerde en çok hemipleji görülür ve sıklıkla tek hemisfer hasarı mevcuttur. Quadripleji, yaygın SSS hasarı sonucu görülür (7).

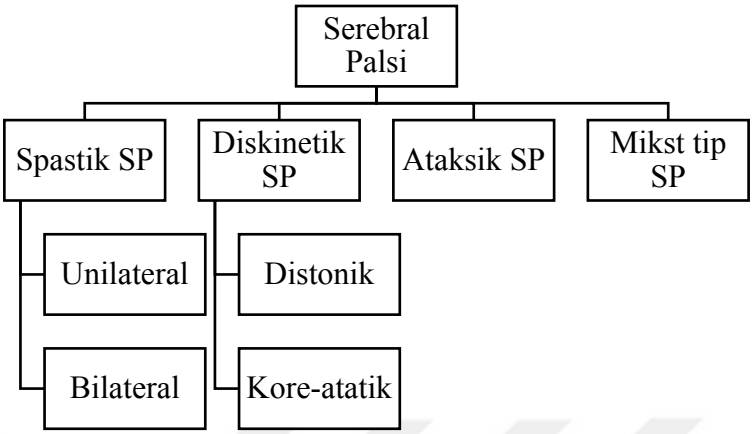
Serebral palsili çocukların %80'den fazlasında beyin görüntüleme anormallikleri mevcuttur. En sık izole beyaz cevher hasarı görülür. Hemiplejide en sık kombine gri ve beyaz cevher anormallikleri görülür. İzole gri cevher anormalliği nadir görülür. SP'li çocukların %17'sinde görüntüleme anormalliği saptanmaz (20).

2.1.5. Sınıflandırma

Serebral palside geleneksel sınıflandırma modelleri, etkilenen ekstremite dağılımına göre (hemipleji, dipleji, kuadripleji) ve baskın tonus tipi veya hareket bozukluğuna göre (spastik, diskinetik, ataksik) belirlenmiştir (1).

2000 yılında SCPE tarafından terminolojide oluşan karışıklığı gidermek amacıyla yeni bir sınıflandırma oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmaya göre serebral palsi; spastik (unilateral veya bilateral), diskinetik (distonik veya kore-atatik) ve ataksik şekilde üç gruba ayrılmıştır. Spastisite ile diskinezi veya ataksi birlikteliği ise

mikst tip SP olarak adlandırılmıştır (2). Serebral palsi SCPE sınıflaması Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Serebral palsi SCPE sınıflaması

2006 yılında yapılan bir toplantıda serebral palsi sınıflandırmasının komponentleri; motor anormallikler, eşlik eden bozukluklar, anatomik ve nörogörüntüleme bulguları, neden ve zamanlama olarak belirlenmiştir ve sınıflandırmada dört bileşenin de kullanılması önerilmiştir (1).

2.1.5.1. Motor anormallikler

Motor bozukluğun doğası ve tipi: Spastisite, distoni, ataksi, atetoz gibi hareket bozuklukları ve hipertoni, hipotoni gibi tonus anormallikleri değerlendirilir (1).

Fonksiyonel motor beceriler: Üst ve alt ekstremite fonksiyonları, oromotor fonksiyonlar objektif skalalar ile değerlendirilmelidir. Ambulasyon fonksiyonunu değerlendirmek için Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için bimanuel ince motor fonksiyon (BİMF) ve el becerileri sınıflandırma sistemi (MACS) kullanılabilir (1). KMFSS, 1997'de geliştirilen ve 2007'de revize edilen geçerli ve güvenilir bir ölçektir ve kaba motor fonksiyonu 5 seviyede değerlendirir (21, 22). MACS, serebral palsili çocukların

günlük aktivitelerde ellerini nasıl kullandıklarının değerlendirildiği bir sınıflandırma sistemidir (23).

2.1.5.2. Eşlik eden bozukluklar

Kas iskelet sistemi problemleri, epilepsi, işitme kaybı, görme bozukluğu veya dikkat, davranış bozukluğu, iletişim ve kognitif problemler gibi nörogelişimsel veya duyusal sorunların olup olmadığı belirtilmeli, varsa bu sorunların hastanın aktivitelerini kısıtlamasındaki derecesi belirlenmelidir(1).

2.1.5.3. Anatomik dağılım ve nörogörüntüleme bulguları

Anatomik dağılım: Motor bozukluk ve limitasyonların etkilemiş olduğu vücut bölümleri (ekstremiteler, gövde, bulbar bölge gibi) belirtilmelidir (1).

Nörogörüntüleme bulguları: Bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntülemede (MRG) saptanan ventriküler genişleme, beyaz cevher kaybı, beyin anormallikleri gibi nöroanatomik bulgular kaydedilmelidir (1).

2.1.5.4. Neden ve zamanlama

Serebral palsi gelişiminde birçok risk faktörünün etkileşimi söz konusudur ve çoğu vakada tanımlanabilir bir neden bulunamaz. Postnatal menenjit, kafa travması gibi açık bir neden varlığında hasarın zamanı belirlenebilir. Prenatal, perinatal ve postnatal dönemdeki olaylar kaydedilerek SP oluşumundaki neden dolaylı olarak gösterilebilir (1).

2.1.6. Serebral Palsi Tipleri

2.1.6.1. Spastik serebral palsi

Serebral palsinin en yaygın görülen tipi spastik SP' dir. SP'li hastaların yaklaşık %75'ini oluşturur (8). Bu hastalarda spastisite ile birlikte hiperrefleksi,

klonus, ekstansör plantar yanıt gibi üst motor nöron bulguları mevcuttur (24). Spastisite, büyüme sırasında normal kas uzamasını engeller, eklem kontraktürü ve deformitelere neden olabilir. Yürüme fonksiyonlarında bozukluk gelişebilir. Gövde kaslarının spastisitesi postüral problemlere neden olabilir (25). Etkilenen vücut bölgesine göre spastik dipleji, hemipleji ve kuadripleji olmak üzere alt gruplara ayrılır.

2.1.6.1.1. Spastik dipleji: Spastik CP'nin en yaygın görülen tipidir. Çoğunlukla prematürite ve düşük doğum ağırlığı ile ilişkilidir (26). Alt ekstremiteler üst ekstremitelere oranla daha çok etkilenir. Hastalarda genellikle kognisyon ve konuşma korunmuştur ancak görme problemleri eşlik edebilir (24). Spastik dipleji sıklıkla periventriküler lökomalazi ile ilişkilidir (14). Hastalarda kalça ve diz deformiteleri, bunlara bağlı olarak ayak deformiteleri gelişir. Genellikle kalçalar fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyonda, dizler fleksiyonda, ayaklar ekinus ve valgustadır. Hastaların çoğu 4-7 yaş arasında ambule olabilirler (26).

2.1.6.1.2. Spastik hemipleji: Spastik hemipleji en sık term bebeklerde görülür. İntrauterin veya perinatal inme en sık nedenleri arasındadır (27). Spastik hemiplejide vücudun aynı tarafındaki üst ve alt ekstremite etkilenmiş olup çoğunlukla üst ekstremite, alt ekstremiteye göre daha fazla etkilenir. Hastalarda genellikle dirsek, el bileği fleksiyonda ve ulnar deviasyonda, pelvis retrakte, kalça iç rotasyon ve fleksiyonda, diz fleksiyonda, ayak ekinovarustadır. Hastaların çoğu 18-24 ay arası ambule olmaktadır (8). Duyu kusurları, hemianopi gibi görsel problemler ve davranış sorunları eşlik edebilir (24).

2.1.6.1.3. Spastik kuadripleji: Spastik kuadripleji, dört ekstremitenin etkilendiği, genellikle gövde ve boyun tutulumunun da eşlik ettiği formdur. Görme bozuklukları, nöbet, kognitif problemler eşlik edebilir (8). Yutma güçlüğü, tekrarlayan aspirasyon bulguları gözlenebilir (14). Hastalarda sıklıkla baş kontrolü ve oturma dengesi gelişmemiş olup ambulasyon seviyesine gelmeleri güçtür. Spastisite ile birlikte diskinezi görülebilir (26).

2.1.6.2. Diskinetik serebral palsi: Serebral palsi vakalarının yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır ve spastik SP' den sonra en sık görülen ikinci SP tipidir (28). Ekstrapiramidal sistem hasarına bağlı olarak istemsiz hareketler gözlenir. Dizartri, yutma güçlüğü gibi sorunlar eşlik edebilir. Distonik SP ve kore-atetoik SP olmak üzere ikiye ayrılır (26).

2.1.6.2.1. Distonik serebral palsi: Sürekli veya aralıklı kas kontraksiyonu sonucu anormal postür, istemsiz ve tekrarlayan hareketler ile karakterize SP tipidir (28).

2.1.6.2.2. Kore-atetoik serebral palsi: Hiperkinezi ve kas tonus dalgalanması ile karakterizedir. Kore hızlı, istemsiz, düzensiz ve çoğunlukla parçalanmış hareketlerdir. Atetoz ise yavaş, sürekli değişen, eğilme, bükülme şeklindeki hareketlerdir (28).

2.1.6.3. Ataksik serebral palsi:

Denge ve motor koordinasyon bozukluğu ile karakterizedir. Tremor, inkoordinasyon ve hipotoni sıklıkla eşlik eder. Genellikle serebellum lezyonundan kaynaklanır ancak görüntülemede spesifik bulgu az görülür (8, 29).

2.1.6.4. Mikst Serebral Palsi

Spastisite ile ataksi ve/veya diskinezi bulguları birlikte mevcuttur (26). Hiçbir tonus anormalliği ve hareket bozukluğu baskın değildir. En sık spastisite ile diskinezi birlikteliği görülür (12).

2.1.7. TANI

Serebral palsi tanısı geçmişte 12-24 ay arasında konulabiliyorken günümüzde tıbbi öykü, risk faktörlerinin belirlenmesi, nörogörüntüleme bulguları, nörolojik değerlendirme yöntemleri ile daha erken konabilmektedir. Erken tanı, nöroplastisite

döneminde erken tedavinin başlanması ile uzun dönemde fonksiyonel kazanımlar elde edilmesi açısından oldukça önemlidir (17).

2.1.7.1. Öykü ve fizik muayene

Serebral palsi tanısı için prenatal, natal ve postnatal öyküyü içeren ayrıntılı bir anamnez alınmalıdır. Medikal tedavi geçmişi, geçirilen cerrahi tedaviler, cihaz kullanımı, boy, kilo gibi büyüme parametreleri sorgulanmalıdır (26). Motor gelişimde gecikme ve primitif reflekslerin devamı SP'nin temel bulgularındandır. Bu nedenle öyküde motor gelişim basamakları sorgulanmalıdır (30). Normal motor gelişim basamakları Tablo 2.2'de sunulmuştur (31).

Tablo 2.2. Normal motor gelişim basamakları

Ay	**Motor gelişim**
1	Başı kaldırmak
3	Baş kontrolü, takip etmek, gülmek
5	Nesnelere uzanmak ve tutmak
6	Destekli oturma
8	Bağımsız oturma
9	Oturma pozisyonuna geçme
10	Tutunarak ayağa kalkma
12-14	Yürüme, ilk kelimeler
18	Kıyafetlerini çıkarmak, kaşık kullanmak
24	İki kelimeli cümleler kullanma
36	Atlama, pedal çevirme

2.1.7.2. Nörolojik muayene

Nörolojik muayene ile 6 ay-1 yaş arasındaki çocuklarda serebral palsinin erken bulguları ortaya çıkabilir. Bu bulgular tonus anomalileri, derin tendon reflekslerinin artması, primitif reflekslerin devamı, postür anormallikleri, motor gelişim gecikmesi ve anormal hareket paternleridir (26).

Nörolojik muayenede mental durum, kas gücü, işitme-görme, selektif motor kontrol, refleksler, kas tonusu, istemsiz hareketler değerlendirilmelidir (8).

Refleksler: Öncelikle İlkel refleksler ve postüral reaksiyonlar değerlendirilmelidir. Serebral palsili bebeklerde santral sinir sistemi maturasyonunun gecikmesi sonucu ilkel reflekslerin kaybolmadığı ve postüral reaksiyonların geciktiği veya gelişmediği görülmüştür. Primitif refleksler ve kaybolma zamanları Tablo 2.3'de sunulmuştur (32).

Tablo 2.3. Primitif refleksler

Refleks	**Kaybolma zamanı**
Palmar yakalama refleksi	6 ay
Plantar yakalama refleksi	15 ay
Gallant refleksi	4 ay
Asimetrik tonik boyun refleksi	3 ay
Suprapubik ekstansör refleks	4 hafta
Çapraz ekstansör refleks	6 hafta
Moro refleksi	6 ay

Selektif motor kontrol: Serebral palside hareketleri izole etme ve kontrol etme bozukluğu nedeniyle kas gücü değerlendirmesi zorlaşabilir. Selektif motor kontrol değerlendirmesi ile istemli izole motor kontrol test edilir (33).

Kas tonusu: Kas tonus değişiklikleri SP tanısında önemli bir bulgudur. SP'de erken dönemde çoğunlukla hipertoni görülmez. Hipertoni genellikle yaşın ilerlemesi ile ortaya çıkar. Spastik tip SP'de yaşamın ilk yılında hipotoni görülebilirken ilerleyen dönemlerde hipertoniye dönüşebilir (34). Kastaki aşırı aktivite sonucu gelişen spastisitenin değerlendirmesinde en sık Modifiye Ashworth skalası (MAS) ve Modifiye Tardieu skalası kullanılır. Modifiye Tardieu skalası ile hızlı pasif germeye alınan yanıt derecelendirilir (8).

2.1.7.3. Kas-iskelet sistemi muayenesi

Kas iskelet sistemi muayenesinde her eklem için aktif ve pasif olarak eklem hareket açıklığı (EHA) değerlendirilmelidir. Kasın ani gerilmesi sonucu spastisite ortaya çıkabileceği için eklem hareket açıklığına yavaş hızda bakılmalıdır. Muayenede

deformite, kontraktür varlığı değerlendirilmeli, postür analizi yapılmalıdır. Dinamik olarak hareket, fonksiyon ve yürüyüş değerlendirilmesi yapılmalıdır (31).

2.1.7.3.1. Omurga muayenesi: Omurga deformiteleri SP'de yaygın görülmektedir. En sık görülen omurga deformitesi skolyozdur. Çoğunlukla C şeklinde bir eğri olup kifoskolyoz veya lordoskolyoz şeklinde görülebilir (35). Ambule olamayan çocuklar muayene masasında otururken arkasına geçerek omurga değerlendirmesi yapılır. Omuz, omurga ve pelvisteki asimetriler değerlendirilmelidir. Ambule olabilen çocuklarda ise omurga en iyi ayakta değerlendirilir (8).

2.1.7.3.2. Üst ekstremitelerin değerlendirilmesi: Serebral palsili çocukların yaklaşık yarısı bozulmuş üst ekstremite fonksiyonuna sahiptir (3, 4). Üst ekstremite disfonksiyonun şiddetine bağlı olarak, çocukların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme becerileri olumsuz etkilenir ve bakım yükleri artar (6). Üst ekstremite bozuklukları kas güçsüzlüğü, spastisite, duyu bozuklukları, motor koordinasyon bozuklukları, distoni gibi nedenler sonucu gelişebilir. İnce motor becerilerde hafif bozukluktan ciddi deformitelere kadar değişen derecelerde görülebilir (5). Etkilenen kaslara, spastisite veya distoninin derecesine, hastanın yaşına ve serebral palsi alt tipine göre değişiklik gösterir (36). Spastik bir üst ekstremitede genel olarak omuz iç rotasyon ve adduksiyonda, dirsek fleksiyonda, önkol pronasyonda, bilek ve parmaklar fleksiyondadır (37). Avuç içi başparmak deformitesi görülebilmekte olup başparmak el fonksiyonlarının önemli bir kısmını oluşturduğu için el fonksiyonları ciddi şekilde etkilenebilir. Parmaklarda proksimal interfalengeal eklemin hiperekstansiyonu ve distal interfalengeal eklemin fleksiyonu olarak görülen kuğu boynu deformitesi gelişebilir (38).

Üst ekstremite muayenesi; tonus, eklem hareket açıklığı, kas gücü, kontraktür, üst ekstremite fonksiyonları ve duyu değerlendirmesini içerir. Eklem hareket açıklığı muayenesinde, omuz, dirsek, el bileği ve parmak eklemleri değerlendirilir. Duyu muayenesinde streognozi, iki nokta diskriminasyonu ve propriosepsiyon değerlendirilmelidir (31, 35).

2.1.7.4. Fonksiyonel değerlendirme

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

KMFSS, 1997'de geliştirilmiş ve 2007 de revize edilmiş olup kaba motor fonksiyonları 5 seviyede değerlendirilen geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Motor fonksiyonlar 2 yaş altı, 2-4 yaş arası, 4-6 yaş arası, 6-12 yaş arası ve 12-18 yaş arası olmak üzere 5 farklı yaş grubuna ayrılarak tanımlanmıştır (21, 22). 2012 yılında El ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada KMFSS' nin Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olduğu kanıtlanmıştır (39).

Tablo 2.4. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Seviye I	Kısıtlama olmadan yürürler. Daha ileri kaba motor becerilerde kısıtlılıkları vardır.
Seviye II	Yardımcı cihaz olmadan yürürler. Toplum içinde yürümede kısıtlılıkları vardır.
Seviye III	Mobiliteye yardımcı cihazla yürürler. Toplum içinde yürümede kısıtlılıkları vardır.
Seviye IV	Kendi kendine hareketi sınırlıdır. Başkası tarafından taşınır ya da tekerlekli sandalye kullanılır.
Seviye V	Kendi kendine hareket yardımcı teknoloji kullanımı olsa bile ileri düzeyde kısıtlıdır.

Bimanuel İnce Motor Fonksiyon (BİMF)

BİMF, üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için geliştirilen KMFSS ile korele olarak her iki üst ekstremiteyi 5 seviyede değerlendiren bir ölçektir (40).

Tablo 2.5. Bimanuel İnce Motor Fonksiyon (BİMF)

Seviye I	Bir el kısıtlama olmadan kullanılır. Diğer el kısıtlı kullanılır ya da daha ileri ince motor becerilerde kısıtlılık vardır.
Seviye II	a) Bir el kısıtlama olmadan kullanılır. Diğer el sadece kavrama ve tutma yapabilir b) Her iki elde daha ileri ince motor becerilerde kısıtlılık vardır.
Seviye III	a) Bir el kısıtlama olmadan kullanılır. Diğer elde fonksiyonel beceri yoktur. b) Bir el daha ileri ince motor becerilerde kısıtlılık vardır. Diğer elde sadece kavrama becerisi vardır ya da daha kötüdür.
Seviye IV	a) Her iki elde sadece kavrama becerisi vardır. b) Bir elde sadece tutma becerisi, diğer elde sadece tutma becerisi vardır ya da daha kötüdür.
Seviye V	Her iki elde sadece tutma becerisi vardır ya da daha kötüdür.

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (Manual Ability Classification System) (MACS)

MACS, SP'li çocukların günlük aktiviteler sırasında nesneleri elle tutma becerisini sınıflandırmak için geliştirilmiştir. MACS ile her iki el birlikte değerlendirilir (23). Akpınar ve arkadaşları tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada MACS'ın Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olduğu ispatlanmıştır (41).

Tablo 2.6. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS)

Düzey I	Nesneleri kolaylıkla ve başarıyla tutar.
Düzey II	Birçok nesneyi tutup kullanabilir ancak başarma hızı ve/veya kalitesinde bir miktar azalma vardır.
Düzey III	Nesneleri zorlukla kullanabilir, aktivitelerin hazırlanması ve/veya değiştirilmesinde yardıma ihtiyaç duyarlar.
Düzey IV	Uyarlanmış durumlarda sınırlı miktarda kolaylıkla kullanılan nesneyi tutabilir.
Düzey V	Nesneleri tutup kullanamaz, basit hareketleri gerçekleştirmek için bile ileri düzeyde kısıtlı beceri mevcut.

2.1.7.5. Görüntüleme yöntemleri

Kranial ultrasonografi (USG): Fontaneli açık olan bebeklerde beyin lezyonlarını taramak için kullanılan görüntüleme yöntemidir. Ultrasonografi intraventriküler kanama, periventriküler lökomalazi ve hidrosefali tanısında değerlidir (42).

Bilgisayarlı Tomografi (BT): Kortikal malformasyonlar, beyaz cevher lezyonları ve intrakranial kanama değerlendirmesinde yardımcıdır ancak radyasyon maruziyeti nedeniyle MRG genellikle tercih edilir (43).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): MRG sıklıkla kullanılan görüntüleme yöntemidir ve kafa içi anormallikleri belirlemede yüksek özgüllüğe sahiptir (44). SP'li çocukların %80-90 kadarında anormal MRG bulguları mevcuttur. Bu anormallikler periventriküler lökomalazi, kortikal malformasyonlar ve bazal gangliyon lezyonlarını içerir (43).

2.1.7.6. Eşlik eden problemler

2.1.7.6.1. Epilepsi: Serebral palsili çocuklarda epilepsi sık karşılaşılan bir problem olup yaklaşık %15-55 hastada görülmektedir (45). Kuadriplejik ve hemiplejik SP'li çocuklarda, diplejik SP' li çocuklara göre daha fazla görülmektedir (46).

2.1.7.6.2. Kognitif bozukluklar: Serebral palsili çocukların yaklaşık %50'sinde kognitif bozukluklar mevcuttur (20). Zihinsel yetersizlik yaygın görülmekte olup en fazla quadriplejik SP' li çocuklarda belirgindir. Motor bozukluğun düzeyi ve epilepsi ile ilişkisi yüksektir. Öğrenme güçlüğü, dikkat eksiklikleri ve iletişim problemleri de görülebilir (20, 47).

2.1.7.6.3. Görme problemleri: Görme bozuklukları SP' li çocukların yaklaşık %30'unda izlenir (24). Şaşılık, kırma kusurları, optik atrofi, nistagmus, akomadasyon bozuklukları, ambliyopi ve serebral görme bozukluğu sık görülen problemlerdendir (48). Prematür doğum, görme bozuklukları için risk faktörüdür ve bu bebeklerde prematür retinopatisi gelişebilir (49).

2.1.7.6.4. İşitme problemleri: Serebral palsili çocukların yaklaşık %12'sinde işitme kaybı gelişmektedir. İşitme kaybı nedenleri arasında hipoksik-iskemik ensefalopati, hiperbilirübinemi, periventriküler beyaz cevher hasarı, enfeksiyonlar, ototoksik ilaçlar, çok düşük doğum ağırlığı ve prematürite bulunur (50).

2.1.7.6.5. Gastrointestinal sistem problemleri: Serebral palsili çocuklarda gastrointestinal problemlerle sık karşılaşılmaktadır. Yutma bozuklukları, salya akması, gastroözefageal reflü, karın ağrısı, ve kabızlık sık görülen problemlerdendir (51). Bu problemler aspirasyona bağlı tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları, yetersiz beslenme, büyüme geriliği gibi sorunlara yol açabilir (52).

2.1.7.6.6. Konuşma bozuklukları: Serebral palsili çocukların yaklaşık %50'sinde konuşma bozukluğu görülür. Solunum kaslarında zayıflığa, larengeal ve velofarengial fonksiyonların kaybına bağlı gelişebilir. Konuşma bozukluğu SP tipine, kaba motor fonksiyona, mental retardasyon varlığına ve lezyon yerine göre değişiklik gösterir (29).

2.1.7.6.7. Solunum problemleri: Solunum yolu hastalıkları, SP'de sık karşılaşılan sorunlardan olup önemli bir morbidite ve mortalite sebebidir. Tekrarlayan aspirasyonlar, hava yolu temizliğinin bozulması, malnütrisyon, kardiyak sorunlar, omurga ve göğüs duvarı deformiteleri solunum problemleri için risk faktörüdür (53, 54). Aspirasyon, orofarengeal disfaji ve gastroözofageal reflü nedeniyle oluşabilir. Aspirasyon pnömonisi ve kronik hava yolu inflamasyonuna neden olabilir (53).

2.1.7.6.8. Üriner sistem problemleri: Serebral palsili çocukların %30-60'ında enürezis, sık idrara çıkma, urge ve stres inkontinansı gibi üriner sistem semptomları bulunur (24). Ürodinami çalışmalarında detrusor hiperaktivitesi ve detrusor-sfinkter dissinerjisi sık gözlenir (55).

2.1.7.6.9. Ağrı: Serebral palsili çocuklarda ağrı sık görülen bir sorundur. Kalça subluksasyonu, kas spazmları, hipertoni, gastroözefageal reflü ve kabızlık ağrıya yol açan nedenler arasındadır. SP'li çocuklardaki iletişim problemleri ağrıyı belirlemede zorluğa neden olabilir (56). Ağrının günlük aktiviteleri etkilemekte olduğu ve yaşam kalitesinde azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir (57).

2.1.7.6.10. Osteopeni: Serebral palsili çocuklarda düşük kemik mineral yoğunluğu oldukça yaygındır. İmmobilite, kalsiyum ve D vitamini düşüklüğü, antiepileptik ilaç kullanımı osteopeni gelişimi için risk oluşturur. SP' de düşük kemik mineral yoğunluğu ile artmış kırık riski mevcut olup minimal travmalar ile kırık gelişebildiği görülmüştür (58).

2.1.8. TEDAVİ

Serebral palsili çocuğun tedavisi multidisipliner bir ekip gerektirmektedir. Bu ekipte fiziyatrist, ortopedist, nörolog, gelişimsel pediatri doktoru, fizyoterapist, iş uğraşı terapisti, konuşma ve dil terapisti, ortotist, psikolog, sosyal hizmet uzmanı ve beslenme uzmanı bulunur. Ekip, tedavi hedeflerini belirlemek için çocuk ve ailesiyle birlikte çalışmalıdır (42).

Tedavi hedefi, SP'li çocuğun nöromotor kapasitesi ile gerçekleştirebileceği fonksiyonları kazandırmak, komplikasyonları azaltmak ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı artırmaktır (8). Serebral palside uygulanan tedavi yöntemleri Tablo 2.7'de yer almaktadır.

Tablo 2.7. Serebral palside uygulanan tedavi yöntemleri

1.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon uygulamaları -Nörofizyolojik yaklaşımlar -Germe ve güçlendirme egzersizleri -İş-uğraşı tedavisi -Zorunlu kullanım tedavisi -Elektrik stimülasyonu -Biofeedback (geribildirim) yöntemleri -Robot yardımlı tedavi
2. Ortezleme
3. Spastisite Tedavisi
4. Cerrahi Tedavi

2.1.8.1. Fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları

2.1.8.1.1. Nörofizyolojik yaklaşımlar:

Bobath yöntemi (Nörogelişimsel tedavi): Bobath tarafından geliştirilen nörogelişimsel tedavi yöntemi, duyusal uyarılar yardımıyla motor gelişimi artırmak, primitif refleksleri inhibe etmek, postüral kontrolü ve tonus düzenlemesini sağlamak amacıyla uygulanan bir tedavi yöntemidir. Ancak, eski ve sık kullanılan bir yöntem olmasına rağmen etkinliği tartışılmaktadır (59).

Rood yöntemi: Rood tarafından geliştirilen bu yöntemde duyusal uyarılar aracılığıyla motor cevabın oluşturulması amaçlanır. Sensorimotor yaklaşım olarak da adlandırılır (49). Bu yaklaşımda dört evreli bir tedavi metodu geliştirilmiştir. Bunlar; mobilite, stabilite, yük taşıyan sabit distal bir segmentte mobilite ve yük taşımayan distal segmentlerde mobilitedir (26).

Vojta yöntemi: Vojta yöntemi, postüral kontrolü artırmayı ve anormal hareketi baskılayarak normal motor gelişimini sağlamayı amaçlayan tedavi yöntemidir (60). Refleks hareketleri uyararak motor yanıtın oluşması amacıyla uygulanır. Daha sık infantlarda kullanılan bir yöntemdir (49).

2.1.8.1.2. Germe ve güçlendirme egzersizleri: Germe egzersizleri, SP'li çocuklarda eklem hareket açıklığını sağlamak ve kontraktürleri önlemek amacıyla uygulanan bir fizik tedavi yöntemidir (61). Pasif germe, aktif germe, uzun süreli pozisyonlama teknikleri bu amaçla kullanılabilir. Sürekli germenin manuel germeye göre üstün olduğunu gösteren bazı çalışmalar gösterilmiştir. Sürekli germe yöntemleri arasında ortezleme, alçılama ve splint uygulaması bulunur (42).

Güçlendirme egzersizlerinin daha öncelerde spastisiteyi artırdığı düşünülse de günümüzde spastisiteyi artırmadan kas gücü üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (49). Güçlendirme egzersizlerinin dengenin kontrolüne, yürümenin gelişmesine ve fonksiyonel aktivitelerin artmasına katkı sağladığı gözlenmiştir (62).

2.1.8.1.3. İş-uğraşı tedavisi: İş uğraşı tedavisi, çeşitli aktiveler ile SP'li çocukların üst ekstremite fonksiyonlarını, el becerilerini geliştirmeyi ve günlük yaşam aktivitelerine katılımını sağlamayı amaçlar. Bu amaç ile çocuğa giyinme, yemek yeme, banyo yapma gibi kendine bakım aktiviteleri ve yazma, çizme gibi ince motor aktiviteler öğretilir. Aynı zamanda üst ekstremitenin daha iyi kullanımını sağlamak ve bağımsızlığı artırmak adına ekipman ve oturma düzeninin çocuğa uygun olarak ayarlanması amaçlanır (63). Oyun aktivitelerinin mental kapasiteyi artırması ve psikolojik destek sağlaması nedeniyle rehabilitasyon programında mutlaka yer alması önerilir (8).

2.1.8.1.4. Zorunlu kullanım tedavisi: Zorunlu kullanım tedavisi, unilateral SP'li ve gelişimsel ihmal gösteren çocuklarda daha az etkilenen üst ekstremitenin kısıtlanarak daha fazla etkilenen üst ekstremitenin yoğun kullanımını sağlayan bir tedavi yöntemidir. Etkilenen ekstremitenin yoğun kullanımı ile gelişimsel ihmalin önüne geçmeyi ve kortikal reorganizasyonu uyarmayı amaçlar (64).

2.1.8.1.5. Elektrik stimülasyonu: Serebral palsili çocuklarda elektrik stimülasyonu; kas gücünü artırmak, eklem hareket açıklığını artırmak ve spastisiteyi azaltmak amacıyla kullanabilir. Elektrik stimülasyonunun farklı yöntemleri mevcuttur (65). Nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES), kas kontraksiyonunu sağlamak amacıyla yeterli yoğunlukta elektrik akımının uygulanmasıdır. Fonksiyonel bir aktivite sırasında uygulandığında ise fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES) olarak isimlendirilir (49).

2.1.8.1.6. Biofeedback (geribildirim) yöntemleri: Biofeedback tedavisi, hastanın bir görevi uygularken motor hareketi hakkında geri bildirim vererek performansını artırmayı amaçlayan bir tedavi yöntemidir. İntrensek ve ekstrensek biofeedback olarak olarak ikiye ayrılabilir. İntrensek biofeedback, hastadaki doğal algılardan elde edilirken ekstrensek biofeedback, bir terapist veya cihaz gibi dış kaynaklardan gelen bilgileri içerir. Bu bilgiler görsel, işitsel ve taktil uyarılar ile iletilebilir (66).

2.1.8.1.7. Robot yardımlı tedavi: Robot yardımlı rehabilitasyon, duyusal geri bildirimler ile hedefe yönelik görevlerin tekrarlayan uygulamalarını içermekte olup kontrollü, yoğun ve göreve spesifik bir öğrenme sağlar (9). Nöroplastisite ve motor öğrenme ilkelerine dayanarak tekrarlı ve yüksek yoğunluktaki uygulamalar ile beynin adaptasyonunu sağlamayı amaçlar (10). İlk olarak üst ve alt ekstremite rehabilitasyonu amacıyla yetişkinler için geliştirilmiş olan robotik cihazlar, son yıllarda teknolojik uyarlamalar sonrası pediatrik alanda giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır (11).

Rehabilitasyon robotları uygulandığı bölgeye göre alt ekstremite ve üst ekstremite robotları olarak ikiye ayrılır. Tasarımlarına göre ise end efektör ve ekzoskeleton robotik cihazlar olarak sınıflandırılır. Ekzoskeletonlar birden çok ekleme bağlanır ve eklemleri ayrı ayrı kontrol edebilir. End-efektör cihazlarda ekstremite distalindeki temas bölgesinden hareket meydana gelir ve bu cihazlar ekstremite segmentlerini kontrol eder (10, 67).

Treadmill eğitimi, ekzoskeleton tasarımlı ve kısmi vücut ağrılık destekli bir robotik yürüme eğitimidir. Görsel ve işitsel geri bildirimler yoluyla yürüme siklusunu taklit ederek yürüyüş kalitesi ve etkinliğini artırmayı amaçlar. Son yıllarda kullanımı artan bir tedavi metodu olmasına rağmen etkinliği ile ilgili çalışmalar yetersizdir (67).

Üst ekstremite rehabilitasyonu için kullanılan sınırlı sayıda robotik cihaz bulunmaktadır. Hedefe yönelik görevler ile belirli bir üst ekstremite hareketinin gerçekleşmesini sağlayan bu cihazların kullanımı ile el ve kol fonksiyonlarının gelişmesi amaçlanır (68). Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda üst ekstremitenin robot yardımlı rehabilitasyonunun sanal gerçeklik uygulamalarıyla kombinasyonun umut verici sonuçları gösterilmiştir (9). Yapılan çalışmalar, SP'li çocuklarda robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyonunun üst ekstremite fonksiyonlarını iyileştirmeye katkısı olduğunu göstermiştir ancak sınırlı sayıda çalışma mevcuttur ve kanıt düzeyi yetersizdir (4, 10).

2.1.8.2. Ortezleme

Ortezler; deformitelerin önlenmesi ve düzeltilmesine, ekstremitenin belli pozisyonlarda tutulmasına, çocukların ayakta durma ve yürüme fonksiyonlarını desteklemeye yardımcı olur. Statik ortezler eklemleri destekler, eklem hareket açıklığını korur ve deformiteleri önler. Dinamik ortezler ise ek olarak harekete de yardımcı olur. Hareketi uyarır veya bazı hareketlere direnç gösterir (69). Üst ekstremite ortezlerinin ana kullanım amacı deformiteyi engellemektir, el fonksiyonlarındaki iyileşme minimal düzeydedir (46).

Ortez seçimi yapılırken çocuğun yaşı, SP alt tipi, fonksiyonel durum ve eklem hareket açıklığı derecesi göz önünde bulundurulmalıdır (26).

2.1.8.3. Spastisite tedavisi

Spastisite, SP'de en yaygın görülen sorunlardan biridir. Bazı durumlarda ekstansör spastisite ile ayakta durmayı kolaylaştırması ve istemli kontraksiyonlara güç sağlaması açısından yararlı etkileri olabilirken genellikle motor fonksiyonlarda bozulmaya yol açacak şekilde olumsuz etkileri görülür (69). Kontraktür ve deformite gelişimi, motor kontrolde bozulma, postür anormallikleri, ağrı gibi sorunlara yol açabilir (70). Bu nedenle kas-iskelet sistemi komplikasyonlarını önlemek, motor fonksiyonları artırmak ve cerrahi ihtiyacını azaltmak adına spastisite tedavisi oldukça önemlidir (69). Spastisitenin medikal tedavisine başlamadan önce fizik tedavi yöntemleri, germe egzersizleri, iş uğraşı tedavisi, ortez kullanımı gibi uygun olan non-farmakolojik tedavi yöntemleri değerlendirilmelidir (71).

2.1.8.3.1. Oral tedaviler: Oral antispastisite ilaçları, kullanım kolaylığı olmasının yanı sıra önemli yan etkileri nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır. Benzodiazepinler, baklofen, tizanidin ve dantrolen spastisite tedavisinde sık kullanılan ajanlar arasındadır. Oral tedaviler, klinik etkinin artması ve yan etkilerin azalması amacıyla intramusküler ajanlar veya intratekal baklofen gibi diğer tedavilerle kombine edilebilir (72).

2.1.8.3.2. İntramusküler tedaviler: İntramusküler Botulinim toksin (BoNT) enjeksiyonu ve perinöral fenol/alkol enjeksiyonu, nöromüsküler blokaj yolu ile spastisiteyi azaltmak amacıyla kullanılan tedavi yöntemlerdir.

Botulinum toksin, Clostridum botilinum bakterisinden üretilen bir nörotoksin olup 7 serotipi vardır. Bu serotiplerden yalnız A ve B serotipi serebral palsili çocuklarda kullanılmaktadır. Etki süresinin daha uzun ve yan etki profilinin daha düşük olması sebebiyle A serotipi tercih edilmektedir (73).

Botulinum toksin tip A (BoNT-A), nörosinaptik kavşakta asetilkolin salınımını irreversibl bloke ederek etkisini gösterir. Klinik etki 24-72 saat içinde başlar, 2-6 haftada maksimuma ulaşır ve 3-6 ay kadar sürer. Genellikle toplam doz 12-14 U/kg olup enjekte edilecek kaslara bölünmüş şekilde uygulanır. Tedavi planlanırken çocuğun kilosu, kas kütlesi ve spastisite şiddeti dikkate alınmalıdır (46).

Antikor yanıtını en aza indirmek için en düşük etkili dozda kullanılmalı ve enjeksiyon aralığı 3 aydan kısa olmamalıdır (74).

Nörolitik ajanlar olan %45'lik alkol veya %5-7'lik fenol spastisiteyi azaltmak amacıyla kullanılabilir. Fenolün etki süresi 6 ay-1 yıl, alkolün etki süresi ise 2-5 aydır. Çoğunlukla genel anestezi altında yapılırlar. Ağrı ve dizestezi en önemli yan etkileridir. Günümüzde nadiren uygulanan tedavi yöntemleridir (69).

2.1.8.3.3. İntratekal baklofen: İntratekal baklofen, fonksiyonda kısıtlanmaya neden olan yaygın spastisitesi veya distonisi olan çocuklarda uygulanabilen bir tedavi yöntemidir. Bu yöntemle baklofen, bir pompa ve katater yardımıyla belirlenen spinal seviyedeki intratekal bölgeye gönderilir. Bu sayede, oral forma göre daha düşük dozlarda kullanılır ve sistemik yan etkilerin azaltılması sağlanır (49). Intratekal baklofen pompasının komplikasyonları; enfeksiyonlar, beyin omurilik sıvısı sızıntısı, ilaca bağlı gelişen yan etkiler ve kopma, katlanma gibi kateterle ilgili problemler olabilir (75).

2.1.8.4. Cerrahi tedavi

Serebral palsili çocuklarda cerrahi tedavinin amaçları; deformitelerin engellenmesi, mevcut deformitelerin düzeltilmesi ve fonksiyonel becerilerin gelişmesini sağlamaktır. Santral sinir sistemi gelişimi 4-6 yaşlarda tamamlandığından bu dönemden önce cerrahi tedavi uygulanmamalıdır. Genel olarak yumuşak doku cerrahileri 4-7 yaşlar arasında, üst ekstremite cerrahileri 6-12 yaşlar arasında, kemiğe yönelik girişimler ise 8 yaşından sonra yapılmalıdır (8). Kontraktürleri düzeltmek için tendon uzatma ve gevşetme operasyonları, kas dengesini sağlamak için tendon transferleri, torsiyonel deformiteleri düzeltmek için rotasyonel osteotomiler uygulanabilir (76).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız prospektif, kontrollü gözlemsel çalışma olarak planlandı. Çalışmamıza Temmuz 2021-Haziran 2023 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi pediatrik rehabilitasyon servisinde tedavi gören, 5-15 yaş aralığında ve dahil edilme kriterlerini karşılayan, unilateral ya da bilateral/triplejik spastik serebral palsi tanısı almış olan 32 hasta dahil edildi. Çalışma için Ankara Şehir Hastanesi 2 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığından 30/06/2021 tarihli ve E2-21-663 sayılı etik kurul onayı ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi onayı alındı. Hastalar ve ebeveynleri için ayrı olarak bilgilendirilmiş gönüllü olur formu hazırlandı. Hastalar ve ebeveynleri çalışma hakkında bilgilendirildi ve yazılı onamları alındı. Çalışma süresince Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi kurallarına uyuldu.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Unilateral ya da bilateral/triplejik spastik serebral palsi tanısı almış olması
- 5-15 yaş aralığında olması
- El Becerileri Sınıflandırma Sistemine (MACS) göre I, II ve III seviyelerinde olması
- Basit talimatları anlama, takip etme, istenilen görevleri yerine getirme becerileri gibi yeterli kognitif düzeye sahip olması
- Üst ekstremite boyutlarının robotik tedaviye uygun olması
- Ebeveynlerin ve ≥ 9 yaş olan hastaların kendisinin de araştırmaya katılmayı kabul etmiş olması

Çalışmadan dışlama kriterleri:

- Üst ekstremite kaslarına son 6 ay içerisinde antispastisite ajanlarının enjeksiyonu (örn. BoNT-A) yapılması ve/veya üst ekstremitesinden ortopedik cerrahi geçirmesi

- Serebral palsiden başka kas-iskelet sistemi ve/veya periferik sinir sistemi hastalığı olması
- MAS 4 spastisite ve/veya kontraktürü olması
- Kontrolsüz nöbet geçirmesi ve/veya görsel olarak uyarılan nöbet varlığı olması
- İşlev ve katılımı etkileyebilecek ciddi öğrenme güçlükleri, davranış sorunları, cilt lezyonları, görsel ve/veya işitme zorlukları olması

3.1. Çalışma Protokolü

Çalışmamız, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi pediatrik rehabilitasyon servisinde tedavi gören, dahil edilme kriterlerini karşılayan, unilateral ya da bilateral/triplejik spastik serebral palsi tanısı almış olan ve çalışmaya katılmayı kabul etmiş olan 32 hasta ile gerçekleştirildi. 16 hasta çalışma grubuna, 16 hasta kontrol grubuna dahil edildi. Armeo Spring bekleme sırasındaki hastalardan sırası gelen hastalar çalışma grubuna, sırası daha ileri tarihte olan hastalar ise kontrol grubuna dahil edildi. Kontrol grubundaki hastalar da çalışma bitiminde üst ekstremite robotik rehabilitasyon tedavisini aldı.

Çalışma grubuna konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyon programı, kontrol grubuna yalnız konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulandı.

Konvansiyonel rehabilitasyon programı fizyoterapist eşliğinde eklem hareket açıklığı egzersizleri, germe egzersizleri, güçlendirme egzersizleri, nörofizyolojik egzersizler, iş uğraşı terapisi olarak haftada 5 gün, günde 60 dakika sürecek şekilde uygulandı.

Robotik rehabilitasyon programı haftada 3 gün ve günde 30 dakika sürecek şekilde cihaz aracılığıyla fizyoterapist gözetiminde uygulandı. Çalışmamızda üst ekstremite rehabilitasyonu için Armeo Spring Pediatrik robotu kullanıldı.

Tedaviler toplam 4 hafta sürdü. Değerlendirmeler her iki grupta da tedavi başlangıcında, tedavi bitiminde ve tedavi sonrası 2. ayda yapıldı.

Armeo Spring Pediatrik Robotu

Armeo Spring Pediatrik (Hocoma AG, İsviçre), T-WREX (Terapi- Wilmington Robotik Ekzoskeleton) sistemine dayanan beş serbestlik derecesine (3 omuzda, 1 dirsekte ve 1 ön kolda) ve bir basınç sensörüne sahip yaylı bir dış iskelet sistemi olup üst ekstremite rehabilitasyonu amacıyla kullanılır. Bu yay mekanizması, pasif kol ağırlığı desteğini ve kılavuzluğu sağlamak için kullanılır. Yayların sertliği, farklı bir yerçekimi desteği seviyesine ve hastaların durumuna göre ayarlanabilir. Ortezin konumu ve uzunluğu değiştirilerek hastanın morfolojisine uyarlanabilir. Kavrama eğitimi sağlayan basınca duyarlı bir tutma yeri de mevcuttur. Hastanın 3 boyutlu bir çalışma alanı içinde kendi kendine başlattığı hareketleri gerçekleştirmesine izin verir ve geniş bir eklem hareket açıklığı elde etmesini hedefler. Her hasta için özelleştirilmiş egzersizler oluşturulur ve hastalar fizyoterapist gözetiminde bu egzersizleri yapar. Egzersizler farklı eklemleri (omuz, dirsek, el bileği), tanımlanmış hareketleri (fleksiyon-ekstansiyonu / abdüksiyon-adduksiyon / prono-supinasyon) ayrı veya kombinasyon halinde içerir. Uygulama sırasında ve sonrasında işitsel ve görsel geri bildirimler sağlanır. Her seans sırasında, egzersizle ilgili bilgiler, deneğin aldığı puan ve egzersizi tamamladığı süre sistem tarafından otomatik olarak kaydedilir (77, 78).



Şekil 3.1. Armeo Spring pediatrik robotu



Şekil 3.2. Armeo Spring pediatrik robotu uygulanma sırasında

3.2. Hastaların Değerlendirilmesi

3.2.1. Demografik Özellikler

Çalışmaya katılan her iki gruptaki hastaların adı-soyadı, yaşı, cinsiyeti, boyu, vücut ağırlığı, eğitim düzeyi, daha fazla etkilenen tarafı, SP' nin tipi, tanı zamanı, kullandığı ilaçlar, ek hastalıkları, komorbiditeleri, rehabilitasyon geçmişi, daha önce üst ekstremitesine uygulanan tedaviler, prenatal, natal, postnatal öyküleri ve soygeçmişleri kaydedildi.

3.2.2. Değerlendirme Parametreleri

Hastaların üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için Üst Ekstremite Beceri Kalitesi Testi (QUEST), el becerilerini değerlendirilmek için ABILHAND Kids- El Beceri Ölçeği ve Kutu ve Blok Testi, spastisite düzeyini değerlendirmek için Modifiye Ashworth Skalası (MAS), yaşam kalitesini değerlendirmek için KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı.

Üst Ekstremite Beceri Kalitesi Testi (Quality of Upper Extremity Skills Test-QUEST)

QUEST, üst ekstremite hareket kalitesini ve el fonksiyonlarını değerlendirmek için geliştirilmiş bir testtir (79). Test, 7 bölümden oluşmaktadır: Bağımsız hareketler (A), Kavrama (B), Ağırlık aktarma (C), Koruyucu ekstansiyon (D), El fonksiyon derecesi (E), Spastisite derecesi (F), Kooperasyon derecesi (G).

Test uygulanırken her madde çocuğun hareketi gerçekleştirme durumuna göre puanlanır. Kılavuzda yer alan formüllere göre her bölüm sonunda hesaplama yapılır. E, F, G bölümleri puanlamada yer almamaktadır. Çalışmamızda QUEST A, B, C, D bölümleri kullanılmıştır.

- Bağımsız hareketler bölümünde omuz, dirsek, el bileği ve parmak eklemlerinin hareketleri değerlendirilir.
- Kavrama bölümünde çocuğun küp, mısır gevreği ve kalem/pastel boya kavraması ve bu hareketler sırasında baş, gövde ve omuzların postürü değerlendirilir.
- Ağırlık aktarma bölümünde çocuğun pron pozisyonundayken ağırlık aktarması ve yere oturur pozisyonda eller önde, arkada ve yanlardayken ağrılık aktarması değerlendirilir.
- Koruyucu ekstansiyon bölümünde çocuk oturur veya diz üstü pozisyondayken ani bir hareketle dengesi bozulması sonrası öne, arkaya ve yanlara doğru oluşan koruyucu ekstansiyon hareketleri değerlendirilir.

KINDL

KINDL, çocuklar ve ergenlerde yaşam kalitesini ölçmek için geliştirilen bir ankettir ve farklı yaş gruplarına göre çocuk ve aile formları mevcuttur (80). 2008 yılında yapılan çalışmada Kid-KINDL yaşam kalitesi ölçeğinin Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (81).

Çalışmamızda, 3-6 yaş arası KINDL küçük çocuklar için yaşam kalitesi anketi aile formu ve 7-17 yaş arası KINDL çocuklar ve ergenler için yaşam kalitesi anketi aile formunun Türkçe versiyonları kullanılmıştır.

KINDL 3-6 yaş aile formu, bedensel iyilik, duygusal iyilik, özsaygı, aile, sosyal ilişkiler, anaokulu/kreş, hastalık ile ilgili ve diğer sorulardan oluşan toplam 52 soruluk bir ankettir. KINDL 7-17 yaş aile formu ise bedensel iyilik, duygusal iyilik, özsaygı, aile, sosyal ilişkiler, okul ve hastalık ile ilgili toplam 30 sorudan oluşan bir ankettir. Ebeveynler soruları hiçbir zaman, nadiren, bazen, sıklıkla veya her zaman şeklinde yanıtlar. Yanıtlar 1'den 5'e doğru puanlanır (1: hiçbir zaman 2: nadiren 3: bazen 4: sıklıkla 5: her zaman) Olumsuza yönelen sorular ise tersine çevrilerek puanlanır. Her alt bölüm 0-100 arasında puanlanır. Daha yüksek puan, yaşam kalitesinin daha iyi olduğunu gösterir.

ABILHAND Kids

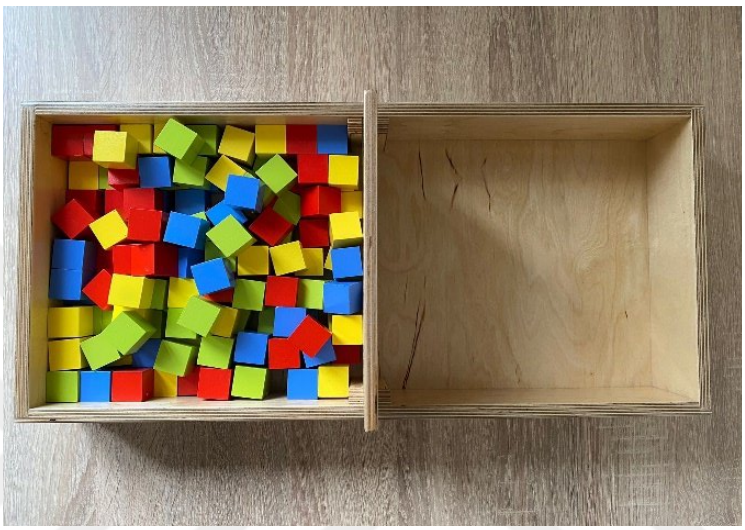
ABILHAND-Kids, SP'li çocuklarda el becerisini ölçmek için geliştirilen fonksiyonel bir ölçektir. Bimanuel aktiviteleri değerlendirir. Tedavi planlamasında hedef belirlemeye yardımcıdır ve klinik uygulamalar için uygun bir ölçektir (82). ABILHAND Kids ölçeğinin Türkçe versiyonunun SP'li çocukların el becerilerinin değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir olduğu bulunmuştur (83).

Çocuğun günlük aktiviteler sırasındaki el becerilerini sorgular ve bu aktiviteler sırasında ebeveynler tarafından değerlendirme yapılması istenir. Test 21 sorudan oluşur ve ebeveynler testteki soruları imkansız, zor veya kolay şeklinde yanıtlar. İmkansız: 0, zor: 1, kolay: 2 olarak puanlanır.

Kutu ve Blok Testi

Kutu ve Blok Testi, kaba el becerisini değerlendirilmek için kullanılan 1985 yılında geliştirilmiş bir testtir (84). SP'li çocuklarda sık kullanılan bir test olup geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları mevcuttur (85, 86).

53,7cm x 25,4 cm boyutlarında ortadan ikiye bölünmüş tahta bir kutu ve her kenarı 2,5 cm olan 150 adet blok (küp) mevcuttur. Bloklar kutunun bir tarafındaki bölmeye yerleştirilir. Hastadan kutunun bir tarafından diğer tarafına blokları tek tek kavrayarak aktarması istenir. Kronometre ile 60 sn tutulur ve süre bitiminde hastanın kaç blok aktardığı sayılarak kaydedilir (84).



Şekil 3.3. Kutu ve Blok Testi



Şekil 3.4. Kutu ve Blok Testi uygulama sırasında

Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

MAS, spastisite şiddetini değerlendirmek için geliştirilmiştir. Ekstremite, eklem hareket açıklığı boyunca pasif olarak hareket ettirilir ve hissedilen direnç değerlendirilir. Modifiye Ashworth Skalası Tablo 3.1'de gösterilmiştir (87).

Çalışmamızda omuz adduktörleri, dirsek fleksörleri, el bilek fleksörleri ve parmak fleksörleri MAS ile değerlendirilmiştir.

Tablo 3.1. Modifiye Ashworth Skalası

0	Tonus artışı yok
1	Eklem hareket açıklığı sonunda minimal direnç ya da yakalama ve gevşeme hissi
1+	Eklem hareket açıklığının yarıdan azında minimal direncin hissedildiği hafif tonus artışı
2	Eklem hareket açıklığının büyük kısmında tonus artışı ancak eklem rahatça hareket edebilir
3	Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı
4	Etkilenen kısım fleksiyon ve ekstansiyonda rijit

3.3. İstatistiksel Analiz

Veri analizinde SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır. Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların demografik değişkenlerle arasındaki ilişkide ki-kare ve Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanılmıştır. İstatiksel analizler için ise her bir grupta veri sayısı az olduğu ($n<20$) için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler için ölçümlerin normal olup olmamasının önemi yoktur. Çalışma ve kontrol grubundaki tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay ölçümlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem iki gruba ilişkin ölçümlerin sıra ortalamasını karşılaştıran bir yöntemdir. Çalışma ve kontrol grubundaki tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay ölçümlerinin kendi arasında karşılaştırılmasında Friedman analiz yöntemi kullanılmış olup anlamlı çıkan üç ölçüm için hangi ölçümler arasında

anlamlı fark olduğu ise Wilcoxon sıralı işaretler testi yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Frieadman analiz yöntemi aynı gruba ilişkin en az üç farklı ölçümün karşılaştırılmasında kullanılırken Wilcoxon sıralı işaretler yöntemi ise aynı gruba ilişkin iki farklı ölçümün karşılaştırılmasında kullanılır. Ayrıca ölçümler arasında fark miktarları da elde edilmiş ve bu fark miktarları gruplar arasında Mann-Whitney U analiz yöntemi ile karşılaştırılmıştır. İstatiksel analizlerde $p<0,05$ anlamlılık düzeyi incelenmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmamıza, serebral palsi tanılı 16 hasta çalışma grubuna, 16 hasta kontrol grubuna olmak üzere toplam 32 hasta dahil edildi. Çalışma grubunda 8 hasta, kontrol grubunda 7 hasta tedavi sonrası 2. ay değerlendirmesinde araştırmayı kendi isteği ile bıraktı. Bu nedenle 2. ayda değerlendirme ve analizler sırasıyla 8 ve 9 hasta üzerinden yapıldı.

Demografik Özellikler

Çalışma grubundaki hastaların yarısı kız ve yarısı erkek iken kontrol grubundaki hastaların %68,8'i kız ve %31,3'ü erkek idi. Çalışma grubundaki hastaların yaş ortalaması 10,1±3 yıl, kontrol grubundaki hastaların yaş ortalaması 8,6±2,8 yıl idi. Çalışma grubundaki hastaların boy ortalaması 129,4±4,6 cm, vücut ağırlığı ortalaması 30,9±2,7 kg, kontrol grubundaki hastaların boy ortalaması 122,9±5,9 cm, vücut ağırlığı ortalaması 26,8±3 kg idi. Çalışma grubundaki hastaların %87,5'i ilköğretime, %12,5'i ana okuluna gitmekte olup kontrol grubundaki hastaların %62,5'i ilköğretime, %12,5'i ana okuluna ve %6,3'ü ise liseye gitmekte, %18,8'i okula gitmemekteydi. Çalışma grubundaki hastaların %68,8'inin sağ ve %31,3'ünün sol tarafı daha fazla etkilenmişken kontrol grubundaki hastaların %43,8'inin sağ ve %56,3'ünün sol tarafı daha fazla etkilenmişti. Çalışma grubundaki hastaların SP tipine göre dağılımı quadriplejik (%43,8), triplejik (%37,5) ve hemiplejik (%18,8) iken kontrol grubundaki hastaların SP Tipine göre dağılımı quadriplejik (%75), triplejik (%12,5) ve hemiplejik (%12,5) olarak elde edildi. Hem çalışma hem de kontrol grubundaki hastaların %81,2'si ilaç kullanmazken %18,8'i anti-epileptik ilaç kullanmaktaydı. Çalışma grubundaki hastaların %68,6'sında ek hastalık yok iken %12,5'inde hidrosefali, %6,3'ünde talasemi taşıyıcılığı, %6,3'ünde ASD (Atriyal septal defekt) ve %6,3'ünde pulmoner stenoz mevcut olup kontrol grubundaki hastaların %87,4'ünde ek hastalık yok iken %6,3'ünde talasemi taşıyıcılığı ve %6,3'ünde ASD mevcut idi. Çalışma grubundaki hastaların %81,2'sinde komorbidite yok iken %18,8'inde nöbet görülmüş olup kontrol grubundaki hastaların %75'inde komorbidite yok iken %12,5'inde nöbet, %6,3'ünde işitme azlığı (kooperasyon kısıtlılığına neden olmayacak derecede) ve %6,3'ünde ROP (Prematüre

retinopatisi) görülmüştür. Çalışma grubundaki hastaların %87,5'inde üst ekstremiteye uygulanan botulinum toksin enjeksiyonu veya cerrahi öyküsü bulunmaz iken %12,5'inde ise üst ekstremiteye 1 yıl veya daha öncesinde botulinum toksin enjeksiyonu öyküsü mevcut idi, kontrol grubundaki hastaların %93,7'sinde üst ekstremiteye uygulanan botulinum toksin enjeksiyonu veya cerrahi öyküsü bulunmaz iken %6,3'ünde ise üst ekstremiteye 1 yıl veya daha öncesinde botulinum toksin enjeksiyonu öyküsü mevcut idi. Hem kontrol hem de çalışma grubundaki hastaların MACS sınıflamasına göre dağılımı düzey 1 (%6,3), düzey 2 (%75) ve düzey 3 (%18,7) olarak elde edildi.

Hastaların cinsiyeti, yaşı, boyu, vücut ağırlığı, eğitim düzeyi, daha fazla etkilenen tarafı, SP tipi, ilaç kullanım durumu, ek hastalık, komorbidite, üst ekstremiteye uygulanan tedavi öyküsü ve MACS düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Demografik özellikler	**Grup**	**Çalışma (n=16)**	**Kontrol (n=16)**	**p**
		f (%)	**f (%)**	
Cinsiyet	Kız	8 (50)	11 (68,8)	0,28
	Erkek	8 (50)	5 (31,3)	
Eğitim düzeyi	Okula gitmiyor	0 (0)	3 (18,8)	0,198
	Ana okulu	2 (12,5)	2 (12,5)	
	İlköğretim	14 (87,5)	10 (62,5)	
	Lise	0 (0)	1 (6,3)	
Daha fazla etkilenen taraf	Sağ	11 (68,8)	7 (43,8)	0,154
	Sol	5 (31,3)	9 (56,3)	
SP Tipi	Hemiplejik	3 (18,8)	2 (12,5)	0,172
	Triplejik	6 (37,5)	2 (12,5)	
	Quadriplejik	7 (43,8)	12 (75)	
İlaç kullanımı	Yok	13 (81,2)	13 (81,2)	1
	Anti-epileptik	3 (18,8)	3 (18,8)	

Ek Hastalık	Yok	11 (68,6)	14 (87,4)	0,499
	Talasemi taşıyıcısı	1 (6,3)	1 (6,3)	
	ASD	1 (6,3)	1 (6,3)	
	Hidrosefali	2 (12,5)	0 (0)	
	Pulmoner stenoz	1 (6,3)	0 (0)	
Komorbidite	Yok	13 (81,2)	12 (75)	0,524
	Nöbet	3 (18,8)	2 (12,5)	
	İşitme azlığı	0 (0)	1 (6,3)	
	ROP	0 (0)	1 (6,3)	
Botulinum toksin/Cerrahi	Yok	14 (87,5)	15 (93,7)	0,544
	Var	2 (12,5)	1 (6,3)	
MACS düzeyi	1	1 (6,3)	1 (6,3)	1
	2	12 (75)	12 (75)	
	3	3 (18,7)	3 (18,7)	
**Boy, (Ort±ss)		129,4±4,6	122,9±5,9	0,242
**Vücut ağırlığı, (Ort±ss)		30,9±2,7	26,8±3	0,174
**Yaş, (Ort±ss)		10,1±3	8,6±2,8	0,129

p<0.05; Yüzde sütuna göre verilmiştir, ROP: Prematüre retinopatisi, ASD: Atriyal septal defekt, MACS: Manual Ability Classification System, Ki-Kare Testi, **Mann-Whitney U testi

Grupların tedavi öncesi üst ekstremite fonksiyonları, el becerileri, yaşam kalitesi ve spastisite düzeyleri açısından karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi üst ekstremite fonksiyon testi skorları (QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-D, QUEST-Total), spastisite düzeyleri (MAS-omuz adduktörleri, MAS-dirsek fleksörleri, MAS-el bilek fleksörleri, MAS-parmak fleksörleri), el beceri test skorları (ABILHAND-Kids ve Kutu ve Blok testi) arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Ancak yaşam kalitesi skorları (KINDL) arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) ve kontrol grubundaki hastaların yaşam kalitesi skorları (KINDL) daha yüksekti (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Tedavi öncesi üst ekstremite fonksiyonları, el becerileri, yaşam kalitesi ve spastisite düzeylerinin gruplar arası karşılaştırılması

Ölçekler	Çalışma (n=16)	Kontrol (n=16)	p
	Ort±SH	Ort±SH	
QUEST-A	73,3±4,4	67,4±4,3	0,289
QUEST-B	76,3±3,2	69±3,6	0,155
QUEST-C	77,9±4,4	72,1±5	0,46
QUEST-D	62,8±4,4	58,4±4,9	0,372
QUEST-Total	72,5±3,7	66,8±4,1	0,417
MAS-Omuz adduktorleri	0,4±0,2	0,6±0,3	0,868
MAS-Dirsek fleksörleri	2,2±0,3	2,4±0,3	0,448
MAS-El bilek fleksörleri	2±0,3	2,4±0,2	0,324
MAS-El parmak fleksörleri	0,3±0,2	0,4±0,2	0,612
ABILHAND-Kids	20,1±1,7	19,4±1,9	0,806
Kutu ve Blok Testi	11,1±1,4	8,8±1,6	0,167
KINDL	64,4±2,5	72,2±2,2	**0,047***

p<0,05; Ort:Ortalama; sh: standart hata, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Mann-Whitney U Testi

Üst ekstremite fonksiyonları, el becerileri, yaşam kalitesi ve spastisitedeki zamana bağlı değişimlerin gruplar içinde karşılaştırılması

Çalışma grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-D, QUEST-Total, MAS-dirsek fleksörleri, ABILHAND-Kids, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Yani, robotik rehabilitasyon grubundaki hastaların üst ekstremite fonksiyonlarında, el becerilerinde ve yaşam kalitelerinde iyileşme olduğu ve dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma olduğu saptandı. Ancak değerlendirilen diğer kas gruplarındaki (omuz adduktorleri, el bilek fleksörleri ve parmak fleksörleri) spastisitede anlamlı bir değişiklik saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Çalışma grubunda tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. aydaki skorların karşılaştırılması

Ölçekler	TÖ	TS1	TS2	p
	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	
QUEST-A	73,9±8,8	83,9±8,5	81,5±7	**0,005***
QUEST-B	74,5±6	77,1±6	78,3±5,3	**0,021***
QUEST-C	78±8,4	85,5±9	83,8±8,7	**0,002***
QUEST-D	64,9±7,7	76±8,6	70,9±7,4	**0,024***
QUEST-Total	72,8±7,4	80,8±7,5	78,5±6,8	**0,001***
MAS-Omuz adduktorleri	0,4±0,4	0,4±0,4	0,4±0,4	.
MAS-Dirsek fleksörleri	1,8±0,5	1±0,4	1,1±0,5	**0,006***
MAS-El bilek fleksörleri	2±0,4	1,8±0,4	1,8±0,4	0,135
MAS-El parmak fleksörleri	0,4±0,4	0,4±0,4	0,4±0,4	.
ABILHAND-Kids	19,5±3	25,1±3,6	23,3±3,6	**0,001***
Kutu ve Blok Testi	11,8±2,1	13,8±2,4	14,8±2,6	**0,002***
KINDL	62,5±4,3	72,1±3,8	73,9±3,1	**0,008***

p<0,05; Ort:Ortalama, SH: standart hata; TÖ:Tedavi Öncesi; TS1:Tedavi Sonrası İlk değerlendirme; TS2: Tedavi Sonrası İkinci değerlendirme, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Friedman Testi

Çalışma grubundaki hastaların tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. aydaki QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-D, QUEST-Total, ABILHAND-Kids, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları tedavi öncesine göre anlamlı olarak daha yüksek iken MAS-dirsek fleksörleri skorları ise anlamlı olarak daha düşük bulundu. Yani, çalışma grubundaki hastaların dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalmanın ve üst ekstremite fonksiyonlarında, el becerilerinde ve yaşam kalitelerindeki iyileşme halinin tedavi sonrası 2. ayda da devam ettiği saptandı.

Bu grupta tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-D, QUEST-Total, MAS-dirsek fleksörleri, ABILHAND-Kids, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları açısından ise anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.4). Yani, tedavi sonrası 2.ay kontrollerinde iyileşme bulunan parametrelerde gerileme saptanmamıştır.

Tablo 4.4. Çalışma grubunda zamanla değişimi anlamlı bulunan parametrelerin ikili karşılaştırılması

Ölçekler	TÖ-TS1	TÖ-TS2	TS1-TS2
	p	p	p
QUEST-A	**0,001***	**0,043***	0,248
QUEST-B	**0,002***	**0,042***	0,395
QUEST-C	**0,001***	**0,026***	0,102
QUEST-D	**0,005***	**0,044***	0,066
QUEST-Total	**,000***	**0,018***	0,061
MAS-Dirsek fleksörleri	**0,001***	**0,025***	0,317
ABILHAND-Kids	**,000***	**0,018***	0,051
Kutu ve Blok Testi	**,000***	**0,018***	0,056
KINDL	**,000***	**0,025***	0,177

p<.05; TÖ:Tedavi Öncesi; TS1:Tedavi Sonrası İlk Değerlendirme; TS2: Tedavi Sonrası İkinci Değerlendirme, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Wilcoxon sıralı işaretler testi

Kontrol grubundaki hastaların da tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-Total, MAS-dirsek fleksörleri, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Yani, konvansiyonel rehabilitasyon grubundaki hastaların üst ekstremite fonksiyonlarında (koruyucu ekstansiyon hariç), Kutu ve Blok Testi ile değerlendirilen el becerilerinde, yaşam kalitelerinde iyileşme olduğu ve dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma olduğu saptandı. Ancak, QUEST'in koruyucu ekstansiyonu değerlendiren QUEST-D bölümünde, günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki el becerilerini değerlendiren ABILHAND-Kids skorlarında ve omuz adduktorleri, el bilek fleksörleri ve parmak fleksörlerindeki spastisitede anlamlı değişiklik saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Kontrol grubunda tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. aydaki skorların karşılaştırılması

Ölçekler	TÖ	TS1	TS2	p
	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	
QUEST-A	69,9±6,7	82,2±4,4	79,7±4,1	**0,001***
QUEST-B	71,3±3,6	77,9±3,8	76,4±3,6	**0,003***
QUEST-C	73,8±7,5	81,8±5,6	79,8±6,4	**0,008***
QUEST-D	63,8±6,9	70,3±5,6	67,9±6,1	0,051
QUEST-Total	69,7±5,9	78±4,5	75,7±4,7	**,000***
MAS-Omuz adduktorleri	0,7±0,4	0,6±0,4	0,6±0,4	0,368
MAS-Dirsek fleksörleri	2,2±0,5	1,8±0,5	1,8±0,5	**0,041***
MAS-El bilek fleksörleri	2,2±0,4	2±0,4	2,1±0,4	0,223
MAS-El parmak fleksörleri	0,2±0,2	0,2±0,2	0,2±0,2	.
ABILHAND-Kids	20,7±2,6	23,8±3,7	22,6±3	0,13
Kutu ve Blok Testi	9,9±2,5	12,2±3,2	11,9±3	**0,028***
KINDL	74±3,1	78,7±2,5	80,2±2,4	**0,002***

p<0,05; Ort:Ortalama; SH: standart hata; TÖ:Tedavi Öncesi; TS1:Tedavi Sonrası İlk Değerlendirme; TS2: Tedavi Sonrası İkinci Değerlendirme, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Friedman Testi

Kontrol grubundaki hastaların tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-Total, Kutu ve Blok Testi ve KINDL skorları tedavi öncesine göre anlamlı olarak daha yüksek iken dirsek fleksörlerindeki spastisite ise anlamlı olarak daha düşük bulundu. Bu grupta, dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma, üst ekstremite fonksiyonlarında (koruyucu ekstansiyon hariç), el becerilerinde ve yaşam kalitelerindeki iyileşme halinin tedavi sonrası 2. ayda da devam ettiği saptandı.

Bu gruptaki hastalarda tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2.ay skorları arasında ise anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.6). Yani, robotik rehabilitasyon grubunda olduğu gibi konvansiyonel rehabilitasyon grubunda da kazanılan iyileşmeler tedavi sonrası 2. ayda devam etmekteydi.

Tablo 4.6. Kontrol grubunda zamanla değişimi anlamlı bulunan parametrelerin ikili karşılaştırılması

Ölçekler	TÖ-TS1	TÖ-TS2	TS1-TS2
	p	p	p
QUEST-A	**0,001***	**0,012***	0,203
QUEST-B	**0,008***	**0,018***	0,223
QUEST-C	**0,002***	**0,046***	0,066
QUEST-Total	**,000***	**0,008***	0,061
MAS-Dirsek fleksörleri	**0,046***	**0,046***	1
Kutu ve Blok Testi	**0,016***	**0,049***	0,569
KINDL	**0,001***	**0,012***	0,176

p<0,05; TÖ:Tedavi Öncesi; TS1:Tedavi Sonrası İlk Değerlendirme; TS2: Tedavi Sonrası İkinci Değerlendirme, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Wilcoxon sıralı işaretler testi

4.2.3. Üst Ekstremite Fonksiyonları, El Becerileri, Yaşam Kalitesi ve Spastisitedeki Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların tedavi bitimi ve tedavi öncesi MAS-dirsek fleksörleri, ABILHAND-Kids ve Kutu ve Blok Testi skorlarındaki değişimler açısından gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre tedavi bitiminde dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma miktarı daha fazla, ABILHAND-Kids ve Kutu ve Blok Testi skorlarındaki artış miktarı ise daha yüksekti. Ancak çalışma ve kontrol grubundaki hastaların tedavi bitimi ve tedavi öncesi ölçülen QUEST-A, QUEST-B, QUEST-C, QUEST-D, QUEST-TOTAL, MAS-omuz adduktorleri, MAS-el bilek fleksörleri, MAS-parmak fleksörleri ve KINDL skorlarındaki değişimler açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Yani, robotik rehabilitasyon grubunda konvansiyonel rehabilitasyon grubuna göre tedavi bitiminde dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma daha fazla, el becerilerini ölçen Kutu ve Blok testi skorları ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında el becerilerini ölçen ABILHAND-Kids testi skorları anlamlı olarak daha fazla bulundu (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Tedavi öncesi ve tedavi bitimi skorları arasındaki farkın gruplar arasında karşılaştırılması

Fark (TS1-TÖ)	Çalışma (n=16)	Kontrol (n=16)	p
	Ort±SH	Ort±SH	
QUEST-A	9,1±7,1	9,1±8,7	0,763
QUEST-B	3,9±3,5	4±5	0,699
QUEST-C	7,4±4,3	6,5±6,9	0,359
QUEST-D	11,3±12,5	5,4±8,5	0,172
QUEST-Total	7,9±4	6,4±4,6	0,13
MAS-Omuz adduktorleri	-0,1±0,3	-0,1±0,3	1
MAS-Dirsek fleksörleri	-0,7±0,5	-0,3±0,4	**0,015***
MAS-El bilek fleksörleri	-0,3±0,5	-0,4±0,6	0,633
MAS-El parmak fleksörleri	0±0	0±0	1
ABILHAND-Kids	6,2±3,7	3±3,6	**0,015***
Kutu ve Blok Testi	2,5±1,4	1,3±2,6	**0,003***
KINDL	8,3±8,7	5,6±4,4	0,543

p<0,05; Ort:Ortalama, sh: standart hata, TÖ:Tedavi Öncesi; TS1:Tedavi Sonrası İlk Değerlendirme, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Mann-Whitney U Testi

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 2. ay skorları arasındaki değişimler açısından iki grup arasında hiçbir parametrede anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Yani, tedavi sonrası 2. ayda robotik tedavinin üst ekstremite fonksiyonları, el becerileri, spastisite düzeyi ve yaşam kalitesi açısından konvansiyonel tedaviye üstünlüğü bulunmadı (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 2. ay skorları arasındaki farkın gruplar arasında karşılaştırılması

Fark (TS2-TÖ)	Çalışma (n=16)	Kontrol (n=16)	p
	Ort±SH	Ort±SH	
QUEST-A	7,6±6,6	9,8±10,8	0,771
QUEST-B	3,8±3,4	5,1±5,3	0,696
QUEST-C	5,8±4,6	6±7,1	0,806
QUEST-D	6±12,5	4,1±6,6	0,919
QUEST-Total	5,8±4,4	6±5,6	0,808
MAS-Omuz adduktorleri	0±0	-0,1±0,3	0,346
MAS-Dirsek fleksörleri	-0,6±0,5	-0,4±0,5	0,47
MAS-El bileği fleksörleri	-0,3±0,5	-0,1±0,3	0,467
MAS-El parmak fleksörleri	0±0	0±0	1
ABILHAND-Kids	3,8±3,5	1,9±4,4	0,287
Kutu ve Blok Testi	3±2,3	2±3,2	0,287
KINDL	11,4±11,9	6,2±5,5	0,469

p<.05; Ort:Ortalama; SH: standart hata, TÖ:Tedavi Öncesi; TS2:Tedavi Sonrası İkinci Değerlendirme, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Mann-Whitney U Testi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamız, SP'li hastalarda üst ekstremiteye yönelik robot yardımlı rehabilitasyonun üst ekstremite fonksiyonlarına, el becerilerine, spastisite düzeyine ve yaşam kalitesine olan etkisini araştırmak ve robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyonunun, konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerine göre üstünlüğü olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmamız sonucunda, tedavi sonunda hem konvansiyonel rehabilitasyon grubunda hem de robotik rehabilitasyon grubunda üst ekstremite fonksiyonlarında, el becerilerinde, yaşam kalitesinde iyileşme ve dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma saptandı ve bu iyileşme halinin tedavi sonrası 2. ayda da devam ettiği görüldü. Bunun yanında, robotik rehabilitasyon grubunda el becerilerindeki iyileşmenin ve dirsek fleksörleri spastisitesindeki azalmanın konvansiyonel rehabilitasyon grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı. Ancak bu üstünlük 2. ay değerlendirmelerinde devam etmemekteydi.

Robot yardımlı rehabilitasyon, hedefe yönelik görevlerin tekrarlayan uygulamaları ile duyusal geri bildirimler içermekte olup kontrollü, yoğun ve göreve spesifik bir öğrenme sağlar (9). Nöroplastisite ve motor öğrenme ilkelerine dayanarak tekrarlı ve yüksek yoğunluktaki uygulamalar ile beynin adaptasyonunu sağlamayı amaçlar (10) Son yıllarda duyusal-motor öğrenmenin koşullarını daha iyi karşılamak için yeni rehabilitasyon teknolojileri geliştirilmiştir. İlk olarak yetişkinler için üst ve alt ekstremite rehabilitasyonu amacıyla geliştirilmiş olan robotik cihazlar, teknolojik uyarlamalar sonrası pediatrik alanda giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır (11).

Üst ekstremite rehabilitasyonu için kullanılan sınırlı sayıda robotik cihaz bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar SP'li çocuklarda robot yardımlı üst ekstremite rehabilitasyonunun üst ekstremite fonksiyonlarını iyileştirmeye katkısı olduğunu göstermiştir ancak bu konuda sınırlı sayıda çalışma mevcuttur ve kanıt düzeyi yetersizdir (4, 10).

Çalışmamızda gruplar yaş, cinsiyet dağılımı, SP tipi, MACS düzeyleri gibi demografik ve klinik özellikler açısından benzerdi. Gruplar, değişimi araştırılan klinik

ölçekler açısından da çoğunlukla benzerdi, sadece KINDL yaşam kalitesi ölçeği skorları kontrol grubunda daha yüksekti. Bu durum bulgularımızın güvenilirliğini destekleyen bir faktördür.

Çalışmamızda el becerilerini değerlendirmek için ABILHAND-Kids ve Kutu ve Blok Testi kullanıldı. Çalışma grubunda, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre her iki test skorlarında da anlamlı artışlar saptandı. Kontrol grubunda ise Kutu ve Blok skorlarında anlamlı artış saptanırken ABILHAND-Kids skorlarında anlamlı bir fark saptanmadı. Gruplar arası değerlendirmede, robotik tedavi grubunda kontrol grubuna göre tedavi bitiminde hem ABILHAND- Kids hem de Kutu ve Blok testindeki değişimler anlamlı olarak daha fazla bulundu. Tedavi öncesi ile tedavi sonrası 2. ay farkı açısından ise çalışma grubunda değişim daha fazla olmasına rağmen bu fark anlamlı düzeye ulaşmadı. Bu sonuç, 2. ay değerlendirmelerinden önce hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda çalışmayı bırakan hastalar olması nedeniyle analizlerin neredeyse yarı hasta sayısıyla yapılmış olmasına bağlı olabilir. Çalışmamızda hem hekim tarafından değerlendirilen ve dolayısıyla daha objektif bir test olan Kutu ve Blok testinde hem de günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki el becerilerini aile gözlemine dayalı olarak değerlendiren ABILHAND-Kids skorlarında artışlar elde etmiş olmamızın konvansiyonel rehabilitasyona ek olarak uygulanan robot yardımlı rehabilitasyonun el becerilerini geliştirdiğine dair daha güçlü bir kanıt olduğunu düşünmekteyiz. Literatüre baktığımızda, Gilliaux ve arkadaşlarının üst ekstremitede robotik rehabilitasyonun etkinliğini değerlendirdiği randomize kontrollü çalışmasında, bizim çalışmamızla benzer şekilde el becerileri Kutu ve Blok Testi ve ABILHAND-Kids ile değerlendirilmiş, tedavi sonunda robotik tedavi alan grupta yalnız konvansiyonel tedavi alan gruba göre Kutu ve Blok test skorlarında anlamlı olarak daha fazla artış izlenmiştir. Ancak bizim çalışmamızdan farklı olarak tedavi sonunda ABILHAND-Kids skorlarında her iki grupta da anlamlı bir iyileşme saptanmamıştır(88). Bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı bir robotik sistem olan REAPlan cihazı kullanılmıştır. REAPlan sadece horizontal düzlemde harekete izin veren distal efektör bir robotik sistem iken Armeo Spring çoklu düzlemde harekete izin veren ekzoskeleton robotik sistemdir. Ayrıca hasta sayısının az olması da (toplam 16 hasta) sonuçları etkilemiş olabilir. Keller ve arkadaşlarının motor öğrenmeyi araştırdıkları bir

çalışmasında SP tanılı hastalara 3 gün, günde 70 dk olacak şekilde Armeo Spring cihazı ile robotik tedavi uygulanmış, tedavi bitimi ve tedaviden 1 gün sonrasında bizim çalışmamızla benzer şekilde Kutu ve Blok testinde anlamlı artışlar bulunmuştur (89). Ancak bu çalışmada kontrol grubu bulunmamaktadır.

Çalışmamızda, üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için QUEST' in bağımsız hareketler, kavrama, ağırlık aktarma, koruyucu ekstansiyon bölümleri ve QUEST total skorları kullanıldı. Tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre çalışma grubunda QUEST'in tüm bölümlerinde anlamlı iyileşme gözlenirken kontrol grubunda QUEST'in koruyucu ekstansiyon bölümü hariç diğer bölümlerinde anlamlı iyileşme izlendi. Koruyucu ekstansiyon bölümünde tedavi sonrası skorları artmış olsa da anlamlı düzeye ulaşmadı. Çalışma daha fazla hasta sayısıyla yapılmış olsaydı anlamlı bir düzeye ulaşabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca koruyucu ekstansiyon bölümünde anlamlı iyileşme olmaması QUEST total skorunu etkilemedi. Gruplar arası değerlendirmede ise tedavi öncesine göre değişimler açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Literatür incelendiğinde SP' li çocuklarda üst ekstremiteye yönelik robotik tedavinin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalarda çalışmamıza benzer şekilde tedavi sonrası QUEST skorlarında anlamlı iyileşmeler saptandığı görüldü. Krebs ve arkadaşları, 12 SP tanılı hastaya inMotion2 cihazı ile robotik tedavi uygulamış ve tedavi sonunda QUEST total skorlarında anlamlı gelişmeler bildirmiştir (90). Fasoli ve arkadaşları, 12 SP veya travmatik beyin hasarı tanılı hemiplejik çocukla yaptıkları çalışmada hastalara İnMotion2 cihazı ile robotik tedavi uygulamış, tedavi sonunda QUEST' in bağımsız hareketler, ağırlık aktarma ve total skorunda anlamlı iyileşmeler bildirmiştir. Ayrıca, bu iyileşme halinin 1. ay değerlendirmesinde de devam ettiği görülmüştür (91). Biffi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da 21 SP'li hastaya Armeo Spring ile robotik tedavi uygulanmış, tedavi sonrası QUEST total skorlarında anlamlı iyileşmeler bildirilmiştir (92). Bu üç çalışmada, bizim çalışmamızla benzer şekilde QUEST skorlarında anlamlı iyileşmeler saptanmıştır ve yine benzer şekilde robotik tedavi çoğunlukla konvansiyonel tedaviye ek olarak verilmiştir ancak bu çalışmalarda kontrol grubu bulunmamaktadır. Cimolin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 21 hemiplejik SP'li çocuğa Armeo Spring cihazı ile robotik tedavi uygulanmış ve 15 sağlıklı çocukla karşılaştırılmıştır. Tedavi sonunda QUEST total skorlarında anlamlı

artış izlenmiştir (93). El-Shamy' nin hemiplejik SP'li hastalarla yaptığı randomize kontrollü çalışmasında çalışma grubundaki hastalara Armeo Spring ile robotik tedavi uygulanmış, kontrol grubundaki hastalara konvansiyonel tedavi uygulanmıştır. Tedavi sonrası çalışma grubunda QUEST' in tüm alt bölümleri ile total skorlarında kontrol grubuna göre daha anlamlı iyileşmeler izlenmiştir (94). Bu çalışmanın sonuçları da bizim bulgularımızla aynı yöndedir.

Çalışmamızda spastisite düzeyi MAS ile değerlendirildi. Tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre her iki grupta dirsek fleksörlerindeki spastisitede anlamlı derecede azalma saptanırken omuz adduktor, el bilek fleksör ve parmak fleksörlerindeki spastisitede anlamlı bir azalma saptanmadı. Ancak omuz adduktor ve parmak fleksörlerindeki spastisitenin zaten tedavi öncesinde de az düzeyde olması bu sonucu açıklayabilir. Nitekim Gilliaux ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü çalışmada da MAS skorları (omuz adduktor, dirsek fleksör, ekstansör, pronator, el bilek fleksör ve parmak fleksörlerindeki spastisite) başlangıçta oldukça düşüktür (0,58-0,75) ve her iki grupta da (konvansiyonel tedavi alan grup ve konvansiyonel tedavi+ robotik tedavi alan grup) tedavi sonunda anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (88).

Çalışmamızda gruplar arası değerlendirmede, tedavi bitiminde robotik tedavi grubu dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma açısından kontrol grubuna üstün bulundu. El Shamy' nin yaptığı randomize kontrollü çalışmada da Armeo Spring ile robotik tedavi alan grupta kontrol grubuna göre MAS değerlerinde daha fazla azalma bildirilmiştir (Omuz adduktor, dirsek fleksör ve el bilek fleksörlerindeki spastisite tek bir puanla derecelendirilmiştir) (94).

Çalışmamızda yaşam kalitesini değerlendirmek için KINDL ölçeği kullanıldı. Tedavi bitimi ve tedavi sonrası 2. ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre KINDL ölçümlerinde her iki grupta da anlamlı iyileşmeler saptandı. Ancak, gruplar arası değerlendirmede iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmedi. Literatürde SP'li hastalarda üst ekstremitede robotik rehabilitasyonun etkilerinin incelendiği çalışmalarda yaşam kalitesinin değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece bir çalışmada yaşama katılımın değerlendirildiği görülmüştür. Gilliaux ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada günlük yaşama katılımı değerlendirmek

için Life Habits testini kullanmışlardır. Tedavi sonunda konvansiyonel tedavi grubunda da konvansiyonel tedaviye ek olarak robotik tedavi alan grupta da Life Habits testinde anlamlı bir iyileşme saptanmamıştır (88).

Tedavi sonrası 2. ayda takip değerlendirmesi yapılmış olması ve sadece konvansiyonel tedavi uygulanan kontrol grubunun olması ve yaşam kalitesini de değerlendirmiş olmamız çalışmamızın güçlü yanlarındandır. Çalışmamızda üst ekstremitenin fonksiyonel durumu çok çeşitli testlerle değerlendirilmiştir. Bu testlerin bir kısmı hekim tarafından yapılan, bir kısmı da aile gözlemine dayalı testlerdir. Bu çeşitliliklerin de çalışmamızın güçlü yönlerinden olduğunu düşünmekteyiz.

Tedavi sonrası 2. ay kontrolünde çalışmayı bırakan hastaların olması nedeniyle az sayıda hasta ile değerlendirmelerin yapılabilmesi çalışmamızın kısıtlılıklarındandır. Ülkemizdeki mevzuat gereği hastalar randomize edilerek gruplara ayrılsa idi tedavi masraflarını karşılamamız gerekirdi. Bu nedenle çalışmamızı prospektif, kontrollü gözlemsel çalışma olarak planladık ve körleme yapamadık. Ancak her iki gruptaki hastaların MACS düzeylerinin, demografik özelliklerinin ve tedavi öncesi skorlarının benzer olması nedeniyle sonuçlarımızın güvenilir olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda takip değerlendirmesi tedavi sonrası 2. ayda yapılmıştır. Daha uzun dönem etkileri araştırmak için uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca literatürde robotik tedavi seans sayısı ve süresinin standardının olmadığı, çalışmalarda farklı sıklık ve sürede tedaviler uygulandığı görülmüştür. Optimal tedavi için uygulama süresi, sıklığı ve seans sayısını da araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak; çalışmamızda tedavi sonunda hem konvansiyonel fizyoterapi alan grupta hem de konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak Armeo Spring robotu uygulanan grupta üst ekstremite fonksiyonlarında, el becerilerinde, yaşam kalitesinde iyileşme ve dirsek fleksörlerindeki spastisitede azalma saptandı ve bu iyileşme halinin tedavi sonrası 2. ayda da devam ettiği görüldü. Ayrıca, tedavi sonunda robotik tedavi alan grupta el becerilerindeki iyileşme ve dirsek fleksörleri spastisitesindeki azalmanın konvansiyonel tedavi alan gruba göre anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı.

Sonuçlarımız hedefe yönelik, tekrarlı, kontrollü, yoğun bir öğrenme sağlayan üst ekstremiteye yönelik robot yardımlı rehabilitasyonun faydalı olduğunu

göstermektedir. Bununla birlikte konuyla ilgili daha fazla hasta sayısının dahil edildiği ve değişik uygulama protokollerinin karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. Dev Med Child Neurol Suppl. 2007;109:8-14.
2. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Dev Med Child Neurol. 2000;42(12):816-24.
3. Arnould C, Bleyenheuft Y, Thonnard JL. Hand functioning in children with cerebral palsy. Front Neurol. 2014;5:48.
4. Chen YP, Howard AM. Effects of robotic therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: A systematic review. Dev Neurorehabil. 2016;19(1):64-71.
5. Türkbey TA, Kutlay Ş. Serebral Palside Üst Ekstremite Problemleri. Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2017:39-48.
6. Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E, Oleari G. Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: prospective follow-up and functional outcome in adolescence. Dev Med Child Neurol. 2003;45(2):85-91.
7. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. Lancet. 2004;363(9421):1619-31.
8. Özel S. Serebral Palsi. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2. Güneş Tıp Kitabevleri 2016. p. 2191-222.
9. Fasoli SE, Ladenheim B, Mast J, Krebs HI. New horizons for robot-assisted therapy in pediatrics. Am J Phys Med Rehabil. 2012;91(11 Suppl 3):S280-9.
10. Sung US, Nisa BU, Yotsumoto K, Tanemura R. Effectiveness of robotic-assisted therapy for upper extremity function in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review protocol. BMJ Open. 2021;11(5):e045051.
11. Meyer-Heim A, van Hedel HJ. Robot-assisted and computer-enhanced therapies for children with cerebral palsy: current state and clinical implementation. Semin Pediatr Neurol. 2013;20(2):139-45.
12. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. Pract Neurol. 2016;16(3):184-94.
13. Serdaroğlu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. Dev Med Child Neurol. 2006;48(6):413-6.
14. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. Indian J Pediatr. 2005;72(10):865-8.
15. Sewell MD, Eastwood DM, Wimalasundera N. Managing common symptoms of cerebral palsy in children. Bmj. 2014;349:g5474.

16. Erkin G, Delialioglu SU, Ozel S, Culha C, Sirzai H. Risk factors and clinical profiles in Turkish children with cerebral palsy: analysis of 625 cases. Int J Rehabil Res. 2008;31(1):89-91.

17. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea LL, Kirby RS. Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. Adv Pediatr. 2019;66:189-208.

18. Marret S, Vanhulle C, Laquerriere A. Pathophysiology of cerebral palsy. Handb Clin Neurol. 2013;111:169-76.

19. Colver A, Fairhurst C, Pharoah PO. Cerebral palsy. Lancet. 2014;383(9924):1240-9.

20. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TA, Kay RM, et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. Lancet Neurol. 2011;10(9):844-52.

21. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. Dev Med Child Neurol. 2008;50(10):744-50.

22. 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. Dev Med Child Neurol. 1997;39(4):214-23.

23. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad 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. Dev Med Child Neurol. 2006;48(7):549-54.

24. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. Indian J Pediatr. 2018;85(11):1006-16.

25. Bar-On L, Molenaers G, Aertbeliën E, Van Campenhout A, Feys H, Nuttin B, et al. Spasticity and its contribution to hypertonia in cerebral palsy. Biomed Res Int. 2015;2015:317047.

26. Dursun N, Sade I. Serebral Palsi Rehabilitasyonu. In: Oğuz H, editor. Tıbbi Rehabilitasyon: Nobel Tıp Kitabevleri; 2015. p. 819- 36.

27. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. Transl Pediatr. 2020;9(Suppl 1):S125-s35.

28. Monbaliu E, Himmelmann K, Lin JP, Ortibus E, Bonouvrié L, Feys H, et al. Clinical presentation and management of dyskinetic cerebral palsy. Lancet Neurol. 2017;16(9):741-9.

29. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. Neuropsychiatr Dis Treat. 2020;16:1505-18.

30. Agarwal A, Verma I. Cerebral palsy in children: An overview. J Clin Orthop Trauma. 2012;3(2):77-81.

31. Berker N, Yalçın S. The HELP Guide To Cerebral Palsy. USA: Global HELP; 2010.

32. Zafeiriou DI. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. Pediatr Neurol. 2004;31(1):1-8.

33. Novacheck TF, Trost JP, Sohrweide S. Examination of the child with cerebral palsy. Orthop Clin North Am. 2010;41(4):469-88.

34. Straathof EJM, Hamer EG, Hensens KJ, La Bastide-van Gemert S, Heineman KR, Hadders-Algra M. Development of muscle tone impairments in high-risk infants: Associations with cerebral palsy and cystic periventricular leukomalacia. Eur J Paediatr Neurol. 2022;37:12-8.

35. Sarathy K, Doshi C, Aroojis A. Clinical Examination of Children with Cerebral Palsy. Indian J Orthop. 2019;53(1):35-44.

36. Makki D, Duodu J, Nixon M. Prevalence and pattern of upper limb involvement in cerebral palsy. J Child Orthop. 2014;8(3):215-9.

37. Park ES, Sim EG, Rha DW. Effect of upper limb deformities on gross motor and upper limb functions in children with spastic cerebral palsy. Res Dev Disabil. 2011;32(6):2389-97.

38. Carlson MG, Athwal GS, Bueno RA. Treatment of the wrist and hand in cerebral palsy. J Hand Surg Am. 2006;31(3):483-90.

39. El O, Baydar M, Berk H, Peker O, Koşay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. Disabil Rehabil. 2012;34(12):1030-3.

40. Beckung E, Hagberg G. Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2002;44(5):309-16.

41. 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. Disabil Rehabil. 2010;32(23):1910-6.

42. McMahon M, Pruitt D, Vargus-Adams J. Cerebral Palsy. In: Alexander MA, Matthews DJ, editors. Pediatric Rehabilitation Principles and Practice. Fifth ed2015. p. 336-72.

43. Staudt M. Imaging cerebral palsy. Handb Clin Neurol. 2013;111:177-81.

44. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. Am Fam Physician. 2020;101(4):213-20.

45. El Tantawi NT, Abd Elmegid DS, Atef E. Seizure outcome and epilepsy patterns in patients with cerebral palsy. Seizure. 2019;65:166-71.

46. Diamond M, Armento M. Children With Disabilities. In: Frontera WR, editor. DeLisa's Physical Medicine & Rehabilitation, Principles and Practice. Fifth ed2010. p. 1475-502.

47. Fluss J, Lidzba K. Cognitive and academic profiles in children with cerebral palsy: A narrative review. Ann Phys Rehabil Med. 2020;63(5):447-56.

48. Chorna OD, Guzzetta A, Maitre NL. Vision Assessments and Interventions for Infants 0-2 Years at High Risk for Cerebral Palsy: A Systematic Review. Pediatr Neurol. 2017;76:3-13.

49. Niedzwecki CM, Roge DL, Schwabe AL. Cerebral Palsy. In: Cifu DX, editor. Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation. Fifth ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 1053-72.

50. Richard C, Kjeldsen C, Findlen U, Gehred A, Maitre NL. Hearing Loss Diagnosis and Early Hearing-Related Interventions in Infants With or at High Risk for Cerebral Palsy: A Systematic Review. J Child Neurol. 2021;36(10):919-29.

51. Sullivan PB, Andrew MJ. Gastrointestinal Problems in Children with Cerebral Palsy. In: Panteliadis CP, editor. Cerebral Palsy: A Multidisciplinary Approach. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 309-17.

52. Araújo LA, Silva LR, Mendes FA. Digestive tract neural control and gastrointestinal disorders in cerebral palsy. J Pediatr (Rio J). 2012;88(6):455-64.

53. Boel L, Pernet K, Toussaint M, Ides K, Leemans G, Haan J, et al. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: an overview. Dev Med Child Neurol. 2019;61(6):646-53.

54. Kürtül Çakar M, Cinel G. The respiratory problems of patients with cerebral palsy requiring hospitalization: Reasons and solutions. Pediatr Pulmonol. 2021;56(6):1626-34.

55. Karaman MI, Kaya C, Caskurlu T, Guney S, Ergenekon E. Urodynamic findings in children with cerebral palsy. Int J Urol. 2005;12(8):717-20.

56. Ostojic K, Paget SP, Morrow AM. Management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2019;61(3):315-21.

57. Westbom L, Rimstedt A, Nordmark E. Assessments of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a retrospective population-based registry study. Dev Med Child Neurol. 2017;59(8):858-63.

58. Mergler S, Evenhuis HM, Boot AM, De Man SA, Bindels-De Heus KG, Huijbers WA, et al. Epidemiology of low bone mineral density and fractures in children with severe cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2009;51(10):773-8.

59. Zanon MA, Pacheco RL, Latorraca COC, Martimbianco ALC, Pachito DV, Riera R. Neurodevelopmental Treatment (Bobath) for Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review. J Child Neurol. 2019;34(11):679-86.

60. Ungureanu A, Rusu L, Rusu MR, Marin MI. Balance Rehabilitation Approach by Bobath and Vojta Methods in Cerebral Palsy: A Pilot Study. Children (Basel). 2022;9(10).

61. Wiart L, Darrah J, Kembhavi G. Stretching with children with cerebral palsy: what do we know and where are we going? Pediatr Phys Ther. 2008;20(2):173-8.

62. Merino-Andrés J, García de Mateos-López A, Damiano DL, Sánchez-Sierra A. Effect of muscle strength training in children and adolescents with spastic cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil. 2022;36(1):4-14.

63. Steultjens EM, Dekker J, Bouter LM, van de Nes JC, Lambregts BL, van den Ende CH. Occupational therapy for children with cerebral palsy: a systematic review. Clin Rehabil. 2004;18(1):1-14.

64. Hoare BJ, Wallen MA, Thorley MN, Jackman ML, Carey LM, Imms C. Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. Cochrane Database Syst Rev. 2019;4(4):Cd004149.

65. Merrill DR. Review of electrical stimulation in cerebral palsy and recommendations for future directions. Dev Med Child Neurol. 2009;51 Suppl 4:154-65.

66. MacIntosh A, Vignais N, Biddiss E. Biofeedback interventions for people with cerebral palsy: a systematic review protocol. Syst Rev. 2017;6(1):3.

67. Reyes F, Niedzwecki C, Gaebler-Spira D. Technological Advancements in Cerebral Palsy Rehabilitation. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2020;31(1):117-29.

68. Bayon C, Raya R, Lara SL, Ramirez O, Serrano J, Rocon E. Robotic therapies for children with cerebral palsy: a systematic review. Transl Biomed. 2016;7(1):44.

69. Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: a critical update for the clinician. Eur J Paediatr Neurol. 2009;13(5):387-96.

70. Kent RM. Cerebral palsy. Handb Clin Neurol. 2013;110:443-59.

71. Reilly M, Liuzzo K, Blackmer AB. Pharmacological Management of Spasticity in Children With Cerebral Palsy. J Pediatr Health Care. 2020;34(5):495-509.

72. Chung CY, Chen CL, Wong AM. Pharmacotherapy of spasticity in children with cerebral palsy. J Formos Med Assoc. 2011;110(4):215-22.

73. Multani I, Manji J, Hastings-Ison T, Khot A, Graham K. Botulinum Toxin in the Management of Children with Cerebral Palsy. Paediatr Drugs. 2019;21(4):261-81.

74. Tilton A. Management of spasticity in children with cerebral palsy. Semin Pediatr Neurol. 2009;16(2):82-9.

75. Nahm NJ, Graham HK, Gormley ME, Jr., Georgiadis AG. Management of hypertonia in cerebral palsy. Curr Opin Pediatr. 2018;30(1):57-64.

76. Chin EM, Gwynn HE, Robinson S, Hoon AH, Jr. Principles of Medical and Surgical Treatment of Cerebral Palsy. Neurol Clin. 2020;38(2):397-416.

77. Sanchez RJ, Liu J, Rao S, Shah P, Smith R, Rahman T, et al. Automating arm movement training following severe stroke: functional exercises with quantitative feedback in a gravity-reduced environment. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2006;14(3):378-89.

78. Turconi AC, Biffi E, Maghini C, Peri E, Servodio Iammarone F, Gagliardi C. Can new technologies improve upper limb performance in grown-up diplegic children? Eur J Phys Rehabil Med. 2016;52(5):672-81.

79. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The Reliability and Validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics. 1993;13:1-18.

80. Ravens-Sieberer U, Bullinger M. Assessing health-related quality of life in chronically ill children with the German KINDL: first psychometric and content analytical results. Qual Life Res. 1998;7(5):399-407.

81. Eser E, Yüksel H, Baydur H, Erhart M, Saatli G, Cengiz Ozyurt B, et al. [The psychometric properties of the new Turkish generic health-related quality of life questionnaire for children (Kid-KINDL)]. Turk Psikiyatri Derg. 2008;19(4):409-17.

82. Arnould C, Penta M, Renders A, Thonnard JL. ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. Neurology. 2004;63(6):1045-52.

83. Şahin E, Dilek B, Karakaş A, Engin O, Gülbahar S, Faruk Dadaş Ö, et al. Reliability and Validity of the Turkish Version of the ABILHAND-Kids Survey in Children with Cerebral Palsy. Turk J Phys Med Rehabil. 2020;66(4):444-51.

84. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. Am J Occup Ther. 1985;39(6):386-91.

85. Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Saussez G, Friel KM, Gordon AM, et al. Reliability and responsiveness of the Jebsen-Taylor Test of Hand Function and the Box and Block Test for children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2019;61(10):1182-8.

86. Liang KJ, Chen HL, Shieh JY, Wang TN. Measurement properties of the box and block test in children with unilateral cerebral palsy. Sci Rep. 2021;11(1):20955.

87. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther. 1987;67(2):206-7.

88. Gilliaux M, Renders A, Dispa D, Holvoet D, Sapin J, Dehez B, et al. Upper limb robot-assisted therapy in cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair. 2015;29(2):183-92.

89. Keller JW, van Hedel HJA. Weight-supported training of the upper extremity in children with cerebral palsy: a motor learning study. J Neuroeng Rehabil. 2017;14(1):87.

90. Krebs HI, Fasoli SE, Dipietro L, Fragala-Pinkham M, Hughes R, Stein J, et al. Motor learning characterizes habilitation of children with hemiplegic cerebral palsy. Neurorehabil Neural Repair. 2012;26(7):855-60.

91. Fasoli SE, Fragala-Pinkham M, Hughes R, Hogan N, Krebs HI, Stein J. Upper limb robotic therapy for children with hemiplegia. Am J Phys Med Rehabil. 2008;87(11):929-36.

92. Biffi E, Maghini C, Cairo B, Beretta E, Peri E, Altomonte D, et al. Movement Velocity and Fluidity Improve after Armeo®Spring Rehabilitation in Children Affected by Acquired and Congenital Brain Diseases: An Observational Study. Biomed Res Int. 2018;2018:1537170.

93. Cimolin V, Germiniasi C, Galli M, Condoluci C, Beretta E, Piccinini L. Robot-Assisted Upper Limb Training for Hemiplegic Children with Cerebral Palsy. Journal of Developmental and Physical Disabilities. 2019;31(1):89-101.

94. El-Shamy SM. Efficacy of Armeo® Robotic Therapy Versus Conventional Therapy on Upper Limb Function in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy. Am J Phys Med Rehabil. 2018;97(3):164-9.

7. EKLER

Ek 1. Hasta Takip Formu

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ROBOT YARDIMLI ÜST EKSTREMİTE REHABİLİTASYONUNUN ETKİNLİĞİ

Adı-Soyadı:

Cinsiyet: Kız( ) Erkek( )

Yaş:

Boy: Kilo:

Eğitim durumu: okula gitmiyor ( ) anaokulu ( ) ilköğretim ( ) lise ( )

Etkilenen taraf: sağ( ) sol( )

SP tipi:

Tanı zamanı:

Kullanılan ilaçlar:

Ek hastalıklar:

Komorbiditeler:

Üst ekstremiteye uygulanan tedaviler:

MACS: I ( ) II ( ) III ( )

Prenatal öykü:

Akraba evliliği:

Travma: Kanama:

Gebelik çeşidi: Doğal ( ) yardımcı üreme teknikleri ( )

Çoğul gebelik:

Diğer:

Natal öykü:

Doğum yeri: Hastane ( ) Ev ( )

Doğum şekli: Vajinal doğum ( ) C/S ( )

Doğum ağırlığı: Doğum Haftası:

Müdahaleli doğum: forceps ( ) vakum( )

Uzamış doğum: Hipoksik doğum:

Diğer:

Postnatal Öykü:

Kuvözde bakım: süresi:

Travma: Enfeksiyon:

Konvülziyon: Hiperbilüribünemi:

Hipotiroidi:

Diğer:

Anne:

Adı soyadı:

Yaş:

Eğitim durumu: okuryazar değil ( ) ilköğretim ( ) lise ( ) lisans ( ) yüksek lisans ( )

Meslek:

Bilinen hastalık:

Baba:

Adı soyadı:

Yaş:

Eğitim durumu: okuryazar değil ( ) ilköğretim ( ) lise ( ) lisans ( ) yüksek lisans ( )

Meslek:

Bilinen hastalık:

Kardeş sayısı:

Kardeşlerde bilinen hastalık:

Soygeçmiş:

Ailede genetik hastalık:

Ailede nörolojik hastalık:

	Tedavi başlangıcı	Tedavi bitimi	Tedavi sonrası 2.ay
QUEST A			
QUEST B			
QUEST C			
QUEST D			
QUEST Total			

MODİFİYE ASHWORTH SKALASI	Tedavi başlangıcı	Tedavi bitimi	Tedavi sonrası 2.ay
Omuz adduktörleri			
Dirsek fleksörleri			
El bilek fleksörleri			
El parmak fleksörleri			

	Tedavi başlangıcı	Tedavi bitimi	Tedavi sonrası 2.ay
ABILHAND-Kids			

	Tedavi başlangıcı	Tedavi bitimi	Tedavi sonrası 2.ay
KINDL			

	Tedavi başlangıcı	Tedavi bitimi	Tedavi sonrası 2.ay
KUTU VE BLOK TESTİ			

Ek 2. Üst Ekstremite Beceri Kalitesi Testi (Quality of Upper Extremity Skills Test-QUEST)

QUEST (Üst Ekstremite Becerileri Kalitesi Testi)

Carol DeMatteo, Mary Law, Dianne Russell, Nancy Pollock, Peter Rosenbaum, Stephen Walter

Çocuğun adı: _____ Tarih:_____ Saat: _____
yıl/ay/gün

Değerlendiren: _____ Yaş:_____yaş_____ay

Değerlendirme şartları:

Oda _____
Oturma (Örn. yerleştirme) _____
Masa _____
Ortezler (Örn. splint/AFO) _____
Diğer (Örn. ebeveyn) _____

Skor Tablosu

✔ = Evet (tanımlamaya göre maddeyi tamamlayabilir)
✘ = Hayır (maddeyi tamamlayamaz)
NT = Test edilmedi (madde uygulanamadı)

*Eğer bir bölümün tamamı test edilmediyse, özet skora **NT** ekleyin*

HER BİR SKOR KUTUSUNA BİR SKOR KAYDEDİLDİĞİNDEN EMİN OLUN

ÖZET SKOR (transfer from QUEST Scoring Sheet)

A.	DİSSOSİYE HAREKETLER	
B.	KAVRAMALAR	
C.	YÜK TAŞIMA	
D.	KORUYUCU EKSTANSİYON	

$$\text{TOPLAM SKOR} = \frac{\text{DEĞERLENDİRİLEN HER BÖLÜM İÇİN SKORLARIN TOPLAMI}}{\text{DEĞERLENDİRİLEN TOPLAM BÖLÜM SAYISI}}$$

= _____

A. DİSSOSİYE HAREKETLERİ
Omuz Maddeleri

Başlangıç pozisyonu sandalyede oturur | masa yok | eller kucakta

MADDE "OMUZ"	SKOR SOL <90	SKOR SOL >90	SKOR SAĞ <90	SKOR SAĞ >90	KRİTER
1.Fleksiyon 	☐	☐	☐	☐	dirsek: tam ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası
2. Parmaklar ekstansiyonda fleksiyon 	☐	☐	☐	☐	dirsek: tam ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası
3. Abduksiyon 	☐	☐	☐	☐	dirsek: tam ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası
4. Parmaklar ekstansiyonda abduksiyon	☐	☐	☐	☐	dirsek: tam ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

A. DİSSOSİYE HAREKETLER devamı
Dirsek Maddeleri

Başlangıç pozisyonu sandalyede oturur masa yok eller kucakta

MADDE "DİRSEK"	SKOR				KRİTER
	SOL		SAĞ		
	<yarı açıklık	> yarı açıklık	< yarı açıklık	> yarı açıklık	
1.Fleksiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam supinasyon
					
2. Ekstansiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam supinasyon
					
3. Fleksiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam pronasyon
					
4. Ekstansiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam pronasyon
					

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

A. DİSSOSİYE HAREKETLER devamı
Elbileği Maddeleri

Başlangıç pozisyonu masada oturur önkol masada olabilir

MADDE "ELBİLEĞİ"	SKOR				KRİTER
	SOL		SAĞ		
	<yarı açıklık	> yarı açıklık	< yarı açıklık	> yarı açıklık	
1. Ekstansiyon	☐	☐	☐	☐	Dirsek: tam ekstansiyon
					
2. Ekstansiyon	☐	☐	☐	☐	Dirsek: en az 10° fleksiyon
					
3. Ekstansiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam pronasyon
					
4. Ekstansiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam supinasyon
					
5. Fleksiyon	☐	☐	☐	☐	Önkol: tam supinasyon
					

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

A. DİSSOSİYE HAREKETLER devamı
Parmak Maddeleri

Başlangıç pozisyonu masada oturur önkollar masa üzerinde istirahat halinde olmalı

MADDE	SKOR SOL	SKOR SAĞ	KRİTER
1. Bağımsız parmak kıpırdatma 	☐	☐	Tüm parmakların ayrılması İlgili reaksiyon yok
2. Bağımsız başparmak hareketi 	☐	☐	İlgili reaksiyon yok

1 İnç Küp Kavrama

Başlangıç pozisyonu masada oturur küp elbileği ekstansiyonu gerektirecek uzaklıkta

Not: Eğer madde 1 yerine getirebiliyorsa, madde 2 de EVET olarak skorlanmalı

MADDE	SKOR SOL	SKOR SAĞ	KRİTER
1. Başparmağı kullanarak kavrama 	☐	☐	Omuz: nötral dirsek: ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası
2. Avuçiçini kullanarak kavrama 	☐	☐	Omuz: nötral dirsek: ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

A. DİSSOSİYE HAREKETLER devamı
1 İnç Küp Bırakma

Başlangıç pozisyonu masada oturur küp çocuğun elinde*
***Eğer çocuk aktif olarak kavrayamıyorsa küpün çocuğun eline konulmasına izin verilir**

Not: Eğer madde 1 yerine getirebiliyorsa, madde 2 de EVET olarak skorlanmalı

MADDE	SKOR		KRİTER
	SOL	SAĞ	
1. Başparmak ve parmaklardan bırakma	☐	☐	Omuz: nötral dirsek: ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası
			
2.Avuçiçinden bırakma	☐	☐	Omuz: nötral dirsek: ekstansiyon elbileği: nötral ekstansiyon arası
			

Bölüm A için Skorlama: DİSSOSİYE HAREKETLER (sayfa 2-6)

Toplam ✔ : ☐ = a

Toplam ✘ : ☐ = b

Toplam NT : ☐ = c

B. KAVRAMALAR
1 İnç Küp Kavrama
Oturur pozisyon *kavramalar esnasında*

Not: Maddeyi skorlamak için gözlemler sonraki bölümdeki kavramaları uygularken yapılmalıdır

MADDE	SKOR			
	NORMAL	ATİPİK		
Baş	☐	☐ Sol	☐ Sağ	☐ Fleksiyon	☐ Ekstansiyon
		Atipik postürü işaretleyin		
Gövde	☐	☐ Öne		☐ Lateral
Omuzlar	☐	☐ Retrakte		☐ Eleve

Bölüm B için Skorlama: KAVRAMALAR oturur pozisyon (sayfa 7)

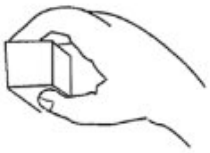
Toplam Normal (max.=3): ☐ = d

Toplam Atipik (max.= 5): ☐ = e

B. KAVRAMALAR devamı
1 İnç Küp Kavrama

Başlangıç pozisyonu masada oturur küp kolay ulaşılır şekilde masanın üzerinde

Not: Eğer bir kavrama yerine getirilirse, onun altındakileri EVET olarak skorlayın. Eğer gözlemlenen kavrama listelenmemiş ise, o zaman tüm kutuları HAYIR olarak skorlayın ve aşağıda "Diğer" altında tanımlayın

MADDE	SKOR		KRİTER
	SOL	SAĞ	
1. Radyal dijital	☐	☐	Elbileği: nötral ekstansiyon arası
			
2. Radyal palmar	☐	☐	Elbileği: nötral ekstansiyon arası
			
3. Palmar	☐	☐	
			

Diğer

_____

_____

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

B. KAVRAMALAR devamı
Mısır Gevreği Kavrama

Başlangıç pozisyonu masada oturur

Not: Eğer bir kavrama yerine getirilirse, onun altındakileri EVET olarak skorlayın. Eğer gözlemlenen kavrama listelenmemiş ise, o zaman tüm kutuları HAYIR olarak skorlayın ve aşağıda "Diğer" altında tanımlayın

MADDE	SKOR		KRİTER
	SOL	SAĞ	
1. İnce kıskaç 	☐	☐	Elbileği: nötral ekstansiyon arası
2. Kıskaç 	☐	☐	Elbileği: nötral ekstansiyon arası
3. İnferior kıskaç 	☐	☐	
4. Makas 	☐	☐	
5. İnferior makas 	☐	☐	

Diğer

_____

_____

✔ ☐ X ☐ NT ☐

B. KAVRAMALAR devamı
Kalem veya Pastel Boya Kavrama

Başlangıç pozisyonu masada oturur kalem orta hatta vertikal olarak ucu çocuğa bakar şekilde yerleştirilmiş

Not: Eğer bir kavrama yerine getirilirse, onun altındakileri EVET olarak skorlayın. Eğer gözlemlenen kavrama listelenmemiş ise, o zaman tüm kutuları HAYIR olarak skorlayın ve aşağıda "Diğer" altında tanımlayın

Birini işaretleyin	Sol dominant	Sağ dominant	Sol Tercih	Sağ Tercih
Birini işaretleyin	Kalem kavrama		Pastel boya kavrama	

MADDE	SKOR SOL	SKOR SAĞ	
1. Dinamik tripod (kalem distalde kavranmış, başparmak, işaret&orta parmağın precise oppozisyonu)	☐	☐	
2. Statik tripod (kalem proksimaldee kavranmış, başparmak, işaret&orta parmağın kaba yaklaştırılması)	☐	☐	
3. Dijital prone	☐	☐	
4. Palmar supine	☐	☐	

Diğer _____

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

Bölüm B için Skorlama: KAVRAMALAR (sayfa 8-10)

Toplam ✔ : ☐ = f

Toplam ✘ : ☐ = g

Toplam NT : ☐ = h

C. AĞIRLIK TAŞIMA

Başlangıç Pozisyonu: Yüzükoyun veya emekleme

Not: itemlerden biri gerçekleşirse altındaki maddeler evet olarak puanlanır.

İTEM	SKOR	KRİTER

1. Ağırlık Taşıma:



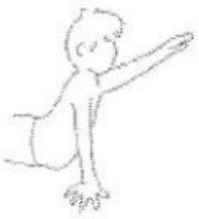
	Sol	Sağ
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐
f. Dirsek fleksiyonda el yumruk	☐	☐

Tüm ağırlık taşıma itemlerinde başparmak avuç dışında olmalı. Değilse olumsuz işaretlenir.

Diğer:

İTEM	SKOR

2. Ağırlık Taşırken Uzanma:



a. Ağırlık SOL elde, SOL dirsek tam ekstansiyonda iken sağ el ile uzanma	☐
b. Ağırlık SAĞ elde, SAĞ dirsek tam ekstansiyonda iken sol el ile uzanma	☐

C. AĞIRLIK TAŞIMA (devam)
Oturma
Başlangıç Pozisyonu: Yerde oturma Tercihen bağdaş kurma pozisyonunda

İTEM **SKOR** **KRİTER**

1. Eller Önde – test pozisyonu: bağdaş halka **diğer**_____



	Sol	Sağ	
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐	Başparmak tüm itemlerde avuç dışında olmalı
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐	
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐	
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐	
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐	
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐	

2. Eller Önde – test pozisyonu: bağdaş halka **diğer**_____



	Sol	Sağ	
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐	Başparmak tüm itemlerde avuç dışında olmalı
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐	
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐	
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐	
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐	
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐	

3. Eller Önde – test pozisyonu: bağdaş halka **diğer**_____



	Sol	Sağ	
a. Dirsek ekstansiyonda el açık	☐	☐	Başparmak tüm itemlerde avuç dışında olmalı
b. Dirsek ekstansiyonda, parmaklar fleksiyonda	☐	☐	
c. Dirsek ekstansiyonda el yumruk	☐	☐	
d. Dirsek fleksiyonda el açık	☐	☐	
e. Dirsek fleksiyonda parmaklar fleksiyonda	☐	☐	
f. Dirsek fleksiyonda el fikse	☐	☐	

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

Bölüm C puanı: Ağırlık Taşıma (Sayfa 11-12)

Toplam √	☐	=i
Toplam X	☐	=j
Toplam NT	☐	=k

D. KORUYUCU EKSTANSİYON

Başlangıç Pozisyonu: Yuvarlak oturma veya dizüstü

İTEM **SKOR**

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

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

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

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

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

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

✔ ☐ ✘ ☐ NT ☐

E. EL FONKSİYON DERECELENDİRME

Lütfen çocuğun el fonksiyonunu derecelendirin (bir numarayı daire içine alın)

El fonksiyonunu skorlamak için kılavuzlar:

ZAYIF: minimal bağımsız kavrama, aktif bırakma yok, uzanma ve kavramayı kombine edemez

İYİ: spontan uzanma, kavrama ve bırakma, iyi el-göz koordinasyonu

	ZAYIF										İYİ
Sol el	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sağ el	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilateral	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

F. SPASTİSİTE DERECELENDİRME

Lütfen çocuğun spastisitesini derecelendirin

Spastisiteyi skorlamak için kılavuzlar:

HAFİF: iyi sponran hareket, istirahatte normal tonus, assosiye hareketler mevcut
ORTA: spontan hareketlere engel olan tonus, istirahatte mevcut olabilir
CİDDİ: minimal spontan hareket, katı uzuvlar, istirahatte tonus mevcut

	YOK	HAFİF	ORTA	AĞIR
Sol el	☐	☐	☐	☐
Sağ el	☐	☐	☐	☐

G. KOOPERASYON DERECELENDİRME

Lütfen çocuğun değerlendirme esnasındaki kooperasyon düzeyini derecelendirin

Koopere değil	Biraz koopere	Çok koopere
☐	☐	☐

Ek 3. ABILHAND Kids

ABILHAND Kids – El Beceri Ölçütü
Türkçe versiyonu

Hasta _____ **Tarih**_____

	Aşağıdaki aktiviteler ne kadar **ZOR**?	**İmkansız**	**Zor**	**Kolay**	**?**
1	Reçel kavanozu açmak				
2	Sırt çantası/okul çantası giymek				
3	Diş macunu tüpünün kapağını açmak				
4	Çikolata kağıdını soyarak açmak				
5	Vücudunun üst kısmını yıkamak				
6	Kazak kolunu sıvamak				
7	Kalem açmak				
8	T-shirt çıkarmak				
9	Diş fırçası üzerine diş macunu sıkmak				
10	Ekmek kutusunu açmak				
11	Şişe kapağını çevirerek açmak				
12	Pantolon fermuarını kapatmak				
13	Gömlek/kazak düğmelerini iliklemek				
14	Bir bardağı su ile doldurmak				
15	Yatak kenarındaki lambanın düğmesine basmak				
16	Şapka takmak				
17	Ceketin kopçasını iliklemek				
18	Pantolon düğmesini iliklemek				
19	Cips torbasını açmak				
20	Ceketin fermuarını kapatmak				
21	Cebinden bir bozuk para çıkarmak				

Ek 4. KINDL 3-6 Yaş Aile Formu

ID: _ _ _ _ _ _

Küçük Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Anketi

Kiddy-KINDL
Aile Formu KINDL[R]



Sayın anne-baba,

Çocuğunuzun iyilik durumu ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi hakkındaki bu anketi tamamlarken bize zaman ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederiz.
Çocuğunuzun iyilik durumu hakkında sizin görüşleriniz önemli olduğu için, lütfen anketi çocuğunuza sormadan kendiniz doldurunuz.

- ⇨ Lütfen her soruyu dikkatle okuyunuz.
- ⇨ Çocuğunuzun geçen hafta kendini nasıl hissettiğini düşününüz.
- ⇨ Her satırda sizin için doğru ve çocuğunuz için uygun olan cevabın altındaki kutucuğu işaretleyiniz.

Örneğin:

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
... Çocuğum iyi uyudu	☐	☐	☐	☒	☐

Çocuğum bir : ☐ Kız ☐ Erkek

Çocuğun yaşı: _____ yaşında

Çocuğa yakınlık dereceniz: ☐ Annesi ☐ Babası ☐ Diğer _____?

Doldurma Tarihi: __ / __ / __ (Gün / Ay / Yıl)

© Kiddy-KINDL[R] / parents / Turkish / Ravens-Sieberer & Bullinger/ 2000 / page 1

1. Bedensel iyilik

	Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum kendini hasta hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğumun baş ağrısı veya karın ağrısı oldu	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum yorgun ve bitkindi	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğum kendini güçlü ve enerji dolu hissetti	☐	☐	☐	☐	☐

2. Duygusal iyilik

	Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum eğlendi ve çok güldü	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğumun canı herhangi bir şey yapmak istemedi	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum kendini yalnız hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğum korku duydu veya kendinden emin olamadı	☐	☐	☐	☐	☐

3. Özsaygı

	Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum kendisiyle gurur duydu	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğum kendini herşeyin üstünde hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum kendinden memnundu	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğumun bir çok güzel düşüncesi vardı	☐	☐	☐	☐	☐

4. Aile

	Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum anne babası olarak bizimle iyi geçindi	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğum evde kendini iyi hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... evde çocuğumla tartıştık	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğum benim kendisine hükmettiğimi düşündü	☐	☐	☐	☐	☐

© Kiddy-KINDL^R / parents / Turkish / Ravens-Sieberer & Bullinger/ 2000 / page 2

5. Sosyal ilişkiler

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum arkadaşları ile oynadı	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... başka çocuklar çocuğumdan hoşlandılar	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... çocuğum arkadaşlarıyla iyi geçindi	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğum kendini diğer çocuklardan farklı hissetti	☐	☐	☐	☐	☐

6. Ana okulu/Kreş

Çocuğumun ana okulu/kreşte olduğu geçtiğimiz hafta....	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum, ana okulu/kreşte verilen ödevlerle– görevlerle başa çıkabildi	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... çocuğum ana okulu/kreşten memnundu	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... çocuğum ana okulu/kreşine gitmeyi dört gözle bekledi	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğum basit görevleri veya ev ödevlerini yaparken bir çok hata yaptı	☐	☐	☐	☐	☐

7. Diğer önemli sorular

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum içine kapanık ve çok mızmızdı.	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... çocuğumun iştahı iyiydi	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... çocuğuma sabır ve anlayış gösterebildim	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğum kendini baskı altında hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
5. ... çocuğum derin derin uyudu	☐	☐	☐	☐	☐
6. ... çocuğum ortalıkta sıçrıyordu ve çok hareketliydi	☐	☐	☐	☐	☐
7. ... birden çocuğumun gözünden yaşlar boşandı	☐	☐	☐	☐	☐
8. ... çocuğum neşeli ve iyi bir ruh hali içindeydi	☐	☐	☐	☐	☐
9. ... çocuğum uyanık ve ilgisini çok iyi toplayabilecek durumdaydı	☐	☐	☐	☐	☐

... devam

Geçen hafta boyunca ...		hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
10.	... çocuğum ilgisini çabuk kaybederdi ve dalgındı	☐	☐	☐	☐	☐
11.	... çocuğum diğer çocuklarla birlikte olmaktan hoşlandı	☐	☐	☐	☐	☐
12.	... çocuğumu azarlamak zorunda kaldım	☐	☐	☐	☐	☐
13.	... çocuğumu övdüm (takdir ettim)	☐	☐	☐	☐	☐
14.	... çocuğumun öğretmenleri ile veya anaokulu bakıcıları veya diğer çocuk bakıcıları ile sorunları vardı	☐	☐	☐	☐	☐
15.	... çocuğum sinirli ve yerinde duramayan bir çocuktu	☐	☐	☐	☐	☐
16.	... çocuğum canlı ve enerji doluydu	☐	☐	☐	☐	☐
17.	... çocuğum ağrıdan şikayet etti	☐	☐	☐	☐	☐
18.	... çocuğum girişken ve dışa dönüktü	☐	☐	☐	☐	☐
19.	... çocuğum yapmaya kalkıştığı her şeyi başarmıştı	☐	☐	☐	☐	☐
20.	... çocuğum çok çabuk mutsuz oldu	☐	☐	☐	☐	☐
21.	... çocuğum içli içli ağladı	☐	☐	☐	☐	☐
22.	... çocuğum çabucak huyu değişti	☐	☐	☐	☐	☐

8. Çocuğunuz şu anda hastanede mi kalıyor veya uzun süreli bir hastalığı var mı?

☐ **Evet** ☐ **Hayır**

Lütfen şu 6 soruyu cevaplayınız

Anket bitmiştir

Geçen hafta boyunca ...		hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum hep hastalığının kötüleşmesinden korktu	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğum hastalığı nedeniyle üzgündü	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum hastalığıyla çok iyi başa çıkabildi	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğumuza hastalığı nedeniyle daha küçük bir çocukmuş (bebekmiş) gibi davrandık	☐	☐	☐	☐	☐
5.	... çocuğum diğer insanların hastalığını farketmelerinden çekindi	☐	☐	☐	☐	☐
6.	... çocuğum hastalığı nedeniyle ana okulunda veya kreşte bazı şeyleri kaçırdı	☐	☐	☐	☐	☐

İşbirliğiniz için teşekkür ederiz!

© Kiddy-KINDL® / parents / Turkish / Ravens-Sieberer & Bullinger/ 2000 / page 4

Ek 5. KINDL 7-17 Yaş Aile Formu

SIRA NO: __ __ __ __ __

Çocuklar ve Ergenler İçin Yaşam Kalitesi Anketi

Kid- & Kiddo-KINDL
Aile Formu KINDL^R



Sayın anne-baba,

Çocuğunuzun iyilik durumu ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi hakkındaki bu anketi tamamlarken bize zaman ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Çocuğunuzun iyilik durumu hakkında sizin görüşleriniz önemli olduğu için, lütfen anketi çocuğunuza sormadan kendiniz doldurunuz

- ⇨ Lütfen her soruyu dikkatle okuyunuz.
- ⇨ Çocuğunuzun geçen hafta kendini nasıl hissettiğini düşününüz.
- ⇨ Her satırda sizin için doğru ve çocuğunuz için uygun olan cevabın altındaki kutucuğu işaretleyiniz.

Örneğin:

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
... Çocuğum iyi uyudu.	☐	☐	☐	☒	☐

Çocuğum bir : ☐ Kız ☐ Erkek

Çocuğun yaşı: _____ yaşında

Çocuğa yakınlık dereceniz: ☐ Annesi ☐ Babası ☐ Diğer _____?

Doldurma Tarihi: __ / __ / __ (Gün / Ay / Yıl)

© Kid- & Kiddo-KINDL^R / parents / Turkish / Ravens-Sieberer & Bullinger/ 2000 / page 1

1. Bedensel iyilik

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum kendini hasta hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... çocuğumun baş ağrısı veya karın ağrısı oldu	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... çocuğum yorgun ve bitkindi	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğum kendini güçlü ve enerji dolu hissetti	☐	☐	☐	☐	☐

2. Duygusal iyilik

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum eğlendi ve çok güldü	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... çocuğumun canı herhangi bir şey yapmak istemedi	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... çocuğum kendini yalnız hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğum korku duydu veya kendinden emin olamadı	☐	☐	☐	☐	☐

3. Özsaygı

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum kendisiyle gurur duydu	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... çocuğum kendini herşeyin üstünde hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... çocuğum kendinden memnundu	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğumun bir çok güzel düşüncesi vardı	☐	☐	☐	☐	☐

4. Aile

Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1. ... çocuğum anne babası olarak bizimle iyi geçindi	☐	☐	☐	☐	☐
2. ... çocuğum evde kendini iyi hissetti	☐	☐	☐	☐	☐
3. ... evde çocuğumla tartıştık	☐	☐	☐	☐	☐
4. ... çocuğum benim kendisine hükmettiğimi düşündü	☐	☐	☐	☐	☐

© Kid- & Kiddo-KINDL® / parents / Turkish / Ravens-Sieberer & Bullinger/ 2000 / page 2

5. Sosyal ilişkiler

	Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum arkadaşları ile birlikte birşeyler yaptı	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... başka çocuklar çocuğumdan hoşlandılar	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum arkadaşlarıyla iyi geçindi	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğum kendini diğer çocuklardan farklı hissetti	☐	☐	☐	☐	☐

6. Okul

	Çocuğumun okulda olduğu geçtiğimiz hafta....	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum, okulda verilen ödevlerle başa çıkabildi	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğum okuldaki derslerden hoşnuttu	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum geleceği hakkında kaygılıydı	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğum okulda kötü not almaktan korktu	☐	☐	☐	☐	☐

7. Çocuğunuz şu anda hastanede mi kalıyor veya uzun süreli bir hastalığı var mı?

☐ **Evet**
Lütfen şu 6 soruyu cavaplayınız

☐ **Hayır**
Anket bitmiştir

	Geçen hafta boyunca ...	hiçbir zaman	nadiren	bazen	sıklıkla	her zaman
1.	... çocuğum hep hastalığının kötüleşmesinden korktu	☐	☐	☐	☐	☐
2.	... çocuğum hastalığı nedeniyle üzgündü	☐	☐	☐	☐	☐
3.	... çocuğum hastalığıyla çok iyi başa çıkabildi	☐	☐	☐	☐	☐
4.	... çocuğumuza hastalığı nedeniyle daha küçük bir çocukmuş (bebekmiş) gibi davrandık	☐	☐	☐	☐	☐
5.	... çocuğum diğer insanların hastalığını farketmelerinden çekinirdi	☐	☐	☐	☐	☐
6.	... çocuğum hastalığı nedeniyle okulda bazı şeyleri kaçırdı	☐	☐	☐	☐	☐

İşbirliğiniz için teşekkür ederiz!

© Kid- & Kiddo-KINDL[R] / parents / Turkish / Ravens-Sieberer & Bullinger/ 2000 / page 3

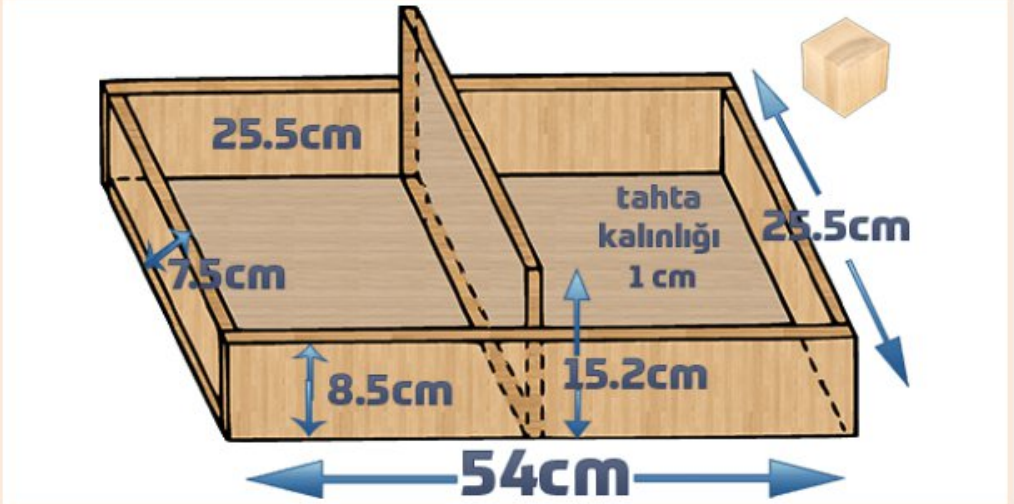
Ek 6. Kutu ve Blok Testi

Tahta Kutu ve Blok Testi

Box & Blocks Test

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

Kaba el becerisini performansa (süre) dayalı olarak değerlendirmeye yarayan bu test 1985 yılında Mathiowetz ve ark. tarafından geliştirilmiştir.



Gerekli ekipmanlar: Tahta kutu (ölçüleri üstteki resimde yazılıdır.) Tahta küpler: 2.5x2.5x2.5cm ebatlarda 150 adet.

Testin uygulanışı: 150 adet küçük (2.5cm boyunda) tahta küpler hastanın test edilecek elinin olduğu kutudan yandaki kutuya doldurulur. Hastadan her seferinde bir tane küpü yan boş kutuya atması istenir. 60 saniye içinde kaç tane küp atıldığı sayılır. Sonuç skoru verir.

Hastaya okunacak yönerge: Şimdi önünüzdeki küpleri sağ elinizi kullanarak (hangi eli test edilmek isteniyorsa o eli) boş kutuya atmanızı isteyeceğim. Bir dakika süreniz olacak. Yapabildiğiniz kadar hızlı yapmaya çalışın. Bir seferde yanlışlıkla 2 tane küp de alsanız tek küp gibi sayacağım. Küpü elinizi kaldırmadan fırlatarak yan tarafa atarsanız sayılmayacak. Şimdi nasıl yapacağınızı size göstereceğim ve denemeniz için 15 saniye süre vereceğim (Gösterilir ve 15 saniye alıştırma yapmasına müsaade edilir.). Hazırsanız başlayalım. "Başla"

Sonrasında diğer el de aynı şekilde test edilir.

Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K (1985) Am J Occup Ther. 1985 Jun;39(6):386-91

Toplam Sağ El Puanı: _____ **Toplam Sol El Puanı:** _____

Ek 7. Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

Modifiye Ashworth Skalası

Modified Ashworth Scale Of Muscle Spasticity

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

0	Tonus artışı yok.
1	Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.
1+	Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut.
2	Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.
3	Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur.
4	Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Ek 8. Etik Kurul Onay Formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Serebral Palsili Çocuklarda Robot Yardımlı Üst Ekstremite Rehabilitasyonunun Etkinliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	**Ankara Şehir Hastanesi 2 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul**
	AÇIK ADRESİ:	Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 ÇANKAYA /ANKARA
	TELEFON	0312 552 66 00
	FAKS	0312 552 99 82
	E-POSTA	ankarash.etikkurul2@sağlıkgov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Özlem YILMAZ TAŞDELEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Şehir Hastanesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☐		
		Diğer ise belirtiniz:**Prospektif Çalışma** (Dr. Banuçiçek ULUDAĞ'ın tezi)			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Serebral Palsili Çocuklarda Robot Yardımlı Üst Ekstremite Rehabilitasyonunur Etkinliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:E2-21-663**	**Tarih: 30/06/2021**
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT
İmza:

8.ÖZGEÇMİŞ

BİREYSEL BİLGİLER	
Adı-Soyadı	Banuçiçek TÜRK
Doğum Yeri ve Tarihi	
Uyruğu	T.C.
Medeni Durumu	Evli
Askerlik Durumu	-
İletişim Adresi ve Telefonu	
Yabancı Dili	İngilizce
EĞİTİMİ	
SBÜ Ankara Şehir Hastanesi: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanlık Eğitimi (07.19-01.24) Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi (2012-2018) Ankara Özel Sevgi Anadolu Lisesi (2008-2012) Ankara Özel Sevgi İlköğretim Okulu (2005-2008) Ankara Talia Yaşar Bakdur İlköğretim Okulu (2000-2005)	
ÜNVANLARI	
Tıp Doktoru (2018)	
MESLEKİ DENEYİMİ	
SBÜ Ankara Şehir Hastanesi: Asistan hekim (07.19-01.24) Düzce Akçakoca Devlet Hastanesi: Pratisyen hekim (10.18-11.18)	
ÜYE OLDUĞU BİLİMSEL KURULUŞLAR	
Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği (TRASD) Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği	
DİĞER BİLGİLER	
7. Tıbbi Rehabilitasyon E-Kongresi (2020) 29. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi (2022)	