T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

UNİLATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA TELEREHABİLİTASYON İLE UYGULANAN MODİFİYE ZORUNLU KULLANIM HAREKET TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

PROSPEKTİF RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Mustafa Hakan KAPUCU

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Resa AYDIN

İSTANBUL-2025

T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

UNİLATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA TELEREHABİLİTASYON İLE UYGULANAN MODİFİYE ZORUNLU KULLANIM HAREKET TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

PROSPEKTİF RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Mustafa Hakan KAPUCU

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Resa AYDIN

İSTANBUL-2025

Ön Söz

Uzmanlık eğitimim süresince bilimsel düşünme biçimiyle bana rehberlik eden, çalışkanlığı, disiplini ve akademik titizliğiyle her zaman örnek aldığım; tez sürecim boyunca sabrı, anlayışı ve desteğiyle yolumu aydınlatan, yanında tez asistanı olarak görev yapmaktan büyük gurur duyduğum değerli hocam ***Sayın Prof. Dr. Ayşe Resa Aydın'a****,*

Eğitim hayatım boyunca vizyonu, öngörüsü ve sürekli desteğiyle bana ilham veren, güçlü bir akademik kimlik kazanmamda önemli rol oynayan değerli Anabilim Dalı Başkanımız ***Sayın Prof. Dr. Demirhan Dıraçoğlu'na****,*

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi birikimleri, deneyimleri ve özverili katkılarıyla mesleki gelişimime büyük değer katan, İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda eğitim almanın ayrıcalığını hissettiren saygıdeğer hocalarım ***Prof. Dr. Aydan Oral, Prof. Dr. Dilşad Sindel, Prof. Dr. Ayşe Yalıman, Prof. Dr. Ayşe Karan, Prof. Dr. Sina Arman*** *ve* ***Prof. Dr. Nalan Çapan'a****, ayrıca eğitimimin ilk yıllarında birlikte çalışma fırsatı bulduğum, akademik yaklaşımı ve özverisiyle bana ilham veren* ***Sayın Prof. Dr. Ayşegül Ketenci'ye****,*

Çalışma azmi, kararlılığı, engin deneyimi ve içtenliğiyle bana yol gösteren ***Sayın Doç. Dr. Ekin İlke Şen'e****,*

Bilgisi, tecrübesi ve samimi desteğiyle her zaman yanımda olduğunu hissettiren ***Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatma Merih Akpınar'a****,*

Birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum, katkıları ve iş birliğiyle akademik yolculuğuma değer katan ***Sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif Tarihçi Çakmak'a****,*

Uzmanlık eğitimim süresince dayanışma içinde çalıştığım, bilgi ve deneyim paylaşımlarıyla bu süreci daha anlamlı hale getiren tüm ***asistan arkadaşlarıma****,*

Kliniğimizde emekleriyle fark yaratan değerli ***fizyoterapistlerimize, teknikerlerimize, hemşirelerimize, sekreterlerimize*** *ve tüm* ***sağlık çalışanlarımıza****,*

Tez çalışmamın gerçekleştirilmesine verdikleri destek için ***Eczacıbaşı EVİTAL A.Ş.****'ye,*

Hayatım boyunca sevgi, sabır ve desteğini benden hiç esirgemeyen, varlıklarıyla güç bulduğum kıymetli ***annem, babam ve kardeşime****,*

Her zaman yanımda olup sevgisiyle bana güç veren ***canım eşime****,*

Tüm kalbimle teşekkür ederim...

Dr. Mustafa Hakan KAPUCU

İstanbul-Kasım 2025

Sık Kullanılan Kısaltmalar

Türkçe Kısaltmalar

SP Serebral Palsi

ZKHT Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi

mZKHT Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi

KMFSS Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi

MJTEFT Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi

DSÖ Dünya Sağlık Örgütü

GYA Günlük Yaşam Aktivitesi

EHA Eklem Hareket Açıklığı

MRG Manyetik Rezonans Görüntüleme

BD Başlangıç Değerlendirmesi

TS Tedavi Sonrası Değerlendirmesi

MAS Modifiye Ashworth Skalası

BD Başlangıç Değerlendirmesi

1.TD 1.Takip Değerlendirmesi

İngilizce Kısaltmalar

SCPE Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

ICF International Classification of Functioning, Disability and Health

MACS Manual Ability Classification System

AFO Ankle-Foot Orthosis

ICF-CY International Classification of Functioning, Disability and Health Children and Youth version

AHA Assisting Hand Assessment

ABILHAND-Kids Çocuk Kol Rehabilitasyon Ölçeği

KINDL Çocuklar İçin Genel Amaçlı Sağlık ile İlişkili Yaşam Kalitesi Ölçeği

İÇİNDEKİLER

I- Türkçe ve İngilizce Özetler 1
A- Türkçe Özet 1
B- İngilizce Özet 3
II- Giriş ve Amaç 5
III- Genel Bilgiler....8
A- Serebral Palsi 8
1. Tarihçe....8
2. Tanım....9
3. Sınıflandırma 9
4. Epidemiyoloji 13
5. Risk Faktörleri/ Etiyoloji/ 14
6. Klinik....20
7. Serebral Palsiye Eşlik Eden Bozukluklar ve Durumlar 22
8. Unilateral Serebral Palsi ve Üst Ekstremite Sorunları....22
9. Tanı 23
10. Prognoz....25
11. Önleme Stratejileri....26
B- Serebral Palside Tedavi 26
IV- Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi 35
1. Tarihçe 35
2. Tanım 36
3. Temel Kavramlar 36
4. Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi 39
5. Modifiye Zorunlu Kullanım Tedavisi Bileşenleri 39
6. Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi Uygulaması ve Etki Mekanizmaları 42
7. Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi Uygulamasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar....43
8. Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi Etkinliği 45
9. Telerehabilitasyon ile Birlikte Uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi....46
V- Amaçlar 49
VI- Hastalar ve Yöntemler 51
A- Çalışmanın Tasarımı 51
1. Çalışmanın Türü 51
2. Çalışmanın Amacı 51

3. Hasta Seçimi 51
4. Bilgilendirme ve Onam 51
5. Demografik Özellikler 53
6. Randomizasyon 54
B- Değerlendirme ve Takip 55
1. Primer Sonuç Değerlendirme Araçları 55
2. Sekonder Sonuç Değerlendirme Araçları 56
C- Uygulanan Tedaviler 61
D- İstatistiksel Analiz 68
VII- Bulgular 68
A- Katılımcılar 68
B- Demografik Özellikler 69
C- Başlangıç Değerlendirmesi 70
1. AHA, ABILHAND Kids, KINDL, KMFSS, MACS 70
2. MAS 71
3. Eklem Hareket Açıklıkları 72
4. Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi.....73
5. Ortalama Kavrama Gücü 74
D- Sonuçların Değerlendirilmesi 74
1. AHA, ABILHAND-Kids, Kavrama Gücü 74
2. Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi.....78
3. KINDL 80
4. MAS 81
5. EHA 82
VIII- Tartışma 90
1- Amaç 90
2- Metodolojik Etmenler 90
3- Sonuçların Değerlendirilmesi 93
IX- Sonuçlar 101
1- Çalışmanın Gücü 101
2- Çalışmanın Kısıtlılıkları 101
3- Öneriler 102
4- Sonuç 102
X- Kaynaklar 103
XI- Ekler 120

EK-I: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 120
EK-II: Hasta Değerlendirme ve Takip Formu 127
EK-III: Uzaktan Telerehabilitasyon Hizmet Sözleşmesi 151

Tablo Listesi

Tablo 3-1 Serebral Palsi Sınıflandırması Bileşenleri 10
Tablo 3-2 Serebral Palsi ile İlişkili Risk Faktörleri 15
Tablo 3-3 Serebral palside kullanılan güncel tedavi yöntemleri 27
Tablo 5-1 Çalışmaya Alınma ve Alınmama Kriterleri 52
Tablo 5-2 Ashworth Skalası 59
Tablo 5-3 Modifiye Ashworth Skalası 59
Tablo 6-1 Çalışmada Kullanılan Sonuç Ölçekleri ve Sıklığı 61
Tablo 7-1 Standart Terapi Modülü 62
Tablo 7-2 Seçilmiş Günlük Aktiviteler Tablosu 63
Tablo 7-3 Seans Günlüğü 64
Tablo 8-1 Kol Kaldırma (Omuz Fleksiyon, Abduksiyon, Eksternal Rotasyon) Hareketi İçeren Oyun Modülleri 65
Tablo 8-2 Uzanma (Dirsek Ekstansiyon, Dirsek Fleksiyon, Omuz Fleksiyon, Omuz Abduksiyon) Hareketi İçeren Oyun Modülleri.....65
Tablo 8-3 Kol Çevirme (Dirsek Supinasyon, Dirsek Pronasyon, Omuz İnternal Rotasyon, Omuz Eksternal Rotasyon) Hareketi İçeren Oyun Modülleri 66
Tablo 8-4 Tutma Bırakma (El Bileği Ekstansiyonu, Parmakların Fleksiyon ve Ekstansiyonu, Baş Parmak Opozisyonu) Hareketi İçeren Oyun Modülleri 66
Tablo 8-5: Örnek Seans Günlüğü 67
Tablo 9-1 Çalışma dışı bırakılan hastaların dağılımı ve nedenleri 68
Tablo 9-2 Çalışmayı tamamlayan hastaların dağılımı 69
Tablo 9-3 Katılımcıların Demografik ve Doğum Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı 69
Tablo 9-4 Grupların başlangıç değerlendirmesinde fonksiyonel ve yaşam kalitesi ölçekleri karşılaştırması 70
Tablo 9-5 Grupların başlangıç değerlendirmesinde MAS ile ölçülen dirsek fleksörleri, ön kol pronatörleri, el bileği fleksörleri, el parmak fleksörlerindeki spastisite açısından karşılaştırılması ...71
Tablo 9-6 Grupların başlangıç değerlendirmesinde eklem hareket açıklığın değerlerinin karşılaştırılması 72
Tablo 9-7 Grupların Başlangıç Değerlendirmesinde Etkilenmiş ve Sağlam El mJTEFT Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması 73

Tablo 9-8 Grupların başlangıç değerlendirmesinde sağ ve sol taraf ortalama kavrama gücü skorları açısından karşılaştırılması 74

Tablo 9-9 AHA, ABILHAND-Kids ve Kavrama Gücü Ölçümlerinde Başlangıç (BD) ve Tedavi Sonrası (1.TD) Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırması 74

Tablo 9-10 AHA, ABILHAND-Kids ve Kavrama Gücü Ölçümlerinde 1.TD–BD Değişimlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması 75

Tablo 9-11 Modifiye Jebsen Taylor El Skoru Ölçüm Değerlerindeki değişimlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması 79

Tablo 9-12 Grupların KINDL Ölçeği Puanlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmaları ... 80

Tablo 9-13 Parmak ve Başparmak Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümlerinde BD–1.TD Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmalar 82

Tablo 9-14 El Bileği Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümlerinde BD–1.TD Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmalar 84

Tablo 9-15 Dirsek ve Önkol Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümlerinde BD–1.TD Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmalar 86

Şekil ve Grafik Listesi

Şekil 3-1 Serebral Palsi Sınıflandırması 12
Şekil 5-1 Katılımcı Şeması 53
Şekil 5-2 Assisting Hand Assessment (AHA) oyun tabloları....55
Grafik 3-1 Her iki grupta AHA değerlerinin ortalamaları....76
Grafik 3-2 Her iki grupta ABILHAND değerlerinin ortalamaları....77
Grafik 3-3 Her iki grupta sağ ortalama kavrama gücü değerleri 77
Grafik 3-4 Her iki grupta sol ortalama kavrama gücü değerleri 78
Grafik 3-5 Her iki grupta etkilenmiş el mJETFT değerleri 79
Grafik 3-6 Her iki grupta KINDL değerlerinin ortalamaları 81
Grafik 3-7 Her iki grupta aktif el parmak fleksiyon EHA değerleri 83
Grafik 3-8 Her iki grupta aktif başparmak abduksiyon EHA değerleri 84
Grafik 3-9 Her iki grupta aktif el bileği fleksiyon EHA değerleri 85
Grafik 3-10 Her iki grupta aktif el bileği ekstansiyonu EHA değerleri 86
Grafik 3-11 Her iki grupta aktif önkol pronasyonu EHA değerleri 88
Grafik 3-12 Her iki grupta aktif önkol supinasyon EHA değerleri 88
Grafik 3-13 Her iki grupta aktif dirsek fleksiyon EHA değerleri 89

I- Türkçe ve İngilizce Özetler

A- Türkçe Özet

Unilateral Serebral Palsili Çocuklarda Telerehabilitasyon ile Uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin Etkinliği: Prospektif Randomize Kontrollü Çalışma

Amaç: Prospektif ve randomize kontrollü olarak planlanan bu tez çalışmasında; Unilateral Serebral Palsi'li (SP) çocuklarda Telerehabilitasyon ile uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin (mZKHT) ev programıyla karşılaştırılması ve bu girişimin üst ekstremite fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerinde etkilerini tespit etmeyi amaçladık.

Yöntem: Prospektif ve randomize kontrollü olarak planlanan çalışmamıza 42 unilateral serebral palsili çocuk dahil edilerek Telerehabilitasyon ile uygulanan mZKHT grubu (n=21) ve kontrol grubu (n=21) olarak randomize edildi. Birinci gruba 6 hafta süre ile haftada 3 kere günde 1 saat Telerehabilitasyon ile mZKHT tedavisi uygulandı. Ek olarak her gün 30 dk ev içi aktivite uygulamaları yapmaları istendi. İkinci gruba 6 hafta süre ile haftada 3 kere günde 1 saat ebeveynlerin gözetiminde ev programı uygulandı. Randomize tek kör olarak planlanan çalışmada başlangıç değerlendirmeleri, tedavi sonrası ve takip değerlendirmeleri grup dağılımına kör olan araştırmacı tarafından yapıldı. Primer sonuç değerlendirme aracı olarak üst ekstremite fonksiyonları Assisting Hand Assessment (AHA) yöntemi kullanıldı (bu değerlendirmeyi yapan araştırmacı çalışma gruplarına karşı kör idi). Sekonder sonuç ölçümlerinde, Modifiye Jebsen Taylor El Skoru, eklem hareket açıklığı gonyometre ile, spastisite Modifiye Ashworth Skalası ile, kavrama gücü ile Jamar El Dinamometresi ile, el becerileri Manual Ability Classification System (MACS) ile günlük yaşam aktiviteleri ABILHAND-Kids ile yaşam kalitesi ise KINDL ile ölçüldü. Çalışmanın başlangıcında ve tedaviden 6 hafta sonra tedavi sonrası değerlendirmeleri gerçekleştirildi.

Bulgular: Çalışmayı tamamlayan 38 hastanın yaş ortalaması 8,1 ± 2,6 yıl idi. Başlangıç değerlendirmesinde iki grup demografik ve klinik parametreler açısından homojen bulundu. AHA skorlarında her iki grup da anlamlı gelişme göstermesine rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bulgular, her iki grubun da üst ekstremite fonksiyonları, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesinde anlamlı gelişme sağladığını; ancak özellikle sekonder sonuç ölçümlerinde telerehabilitasyon+mZKHT grubunun kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak üstün olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte ABILHAND-Kids, KINDL, kavrama gücü ve Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi gibi pek çok ölçümde telerehabilitasyon grubunun lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Aktif ve pasif dirsek ekstansiyon ölçümleri haricindeki tüm eklem hareket açıklıkları değerlendirmelerinde mZKHT+telerehabilitasyon grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı fark saptandı. MAS ile

değerlendirilen üst ekstremite kas spastisitesinde telerehabilitasyon+mZKHT grubunda kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Çalışmamız, telerehabilitasyon ile uygulanan modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin unilateral serebral palsili çocuklarda ev programına kıyasla özellikle günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi, eklem hareket açıklıkları ve el fonksiyonlarında daha üstün sonuçlar sağladığını ortaya koymuştur. AHA skorlarında iki grup arasında fark olmamakla birlikte, fonksiyonel ve klinik parametrelerdeki üstünlük telerehabilitasyonun etkinliğini desteklemektedir. Bu bulgular, telerehabilitasyonun SP'li çocuklarda erişilebilir, aile merkezli ve etkili bir rehabilitasyon yaklaşımı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Serebral palsi, telerehabilitasyon, mZKHT, egzersiz, el fonksiyonları

B- İngilizce Özet

Effectiveness of Modified Constraint-Induced Movement Therapy Delivered via Telerehabilitation in Children with Unilateral Cerebral Palsy: Prospective Randomized Controlled Trial

Aim: In this prospective and randomized controlled thesis study; we aimed to compare Modified Constraint-Induced Movement Therapy (mCIMT) delivered via Telerehabilitation with the home program in children with Unilateral Cerebral Palsy (CP) and to determine whether Telerehabilitation has a positive effect on upper extremity functions and quality of life.

Method: In our prospective and randomized controlled study, 42 children with unilateral cerebral palsy were included and randomized as the mCIMT group delivered via Telerehabilitation (n=21) and the control group (n=21). The first group received mCIMT treatment together with Telerehabilitation for 1 hour, 3 times a week for 6 weeks. In addition, 30 minutes of indoor activity practices were performed every day. The second group received a home program under the supervision of parents for 1 hour, 3 times a week for 6 weeks.

In the randomized single-blind study, initial assessments, post-treatment and follow-up assessments were performed by the researcher who was blinded to the group distribution.

The primary outcome measure was the Assisting Hand Assessment (AHA), which was used to evaluate upper extremity function. The researcher administering this assessment was blinded to group allocation. Secondary outcome measures included the Modified Jebsen Taylor Hand Function Test, range of motion assessed with a goniometer, spasticity evaluated using the Modified Ashworth Scale, grip strength measured with a Jamar dynamometer, manual ability classified using the Manual Ability Classification System (MACS), activities of daily living assessed by ABILHAND-Kids, and quality of life evaluated using the KINDL questionnaire.

Post-treatment assessments were performed at the beginning of the study and 6 weeks after treatment.

Findings: The mean age of the 38 patients who completed the study was 8,1 ± 2,6 years. At baseline, the two groups were found to be homogeneous in terms of demographic and clinical parameters. Although both groups showed significant improvement in AHA scores, no significant difference was found between the groups. Findings showed that both groups achieved significant improvements in upper extremity function, activities of daily living, and quality of life; however, the telerehabilitation+mCIMT group was statistically superior to the control group, particularly in secondary outcome measures.

Furthermore, significant results were obtained in favor of the telerehabilitation group in many measurements, including ABILHAND-Kids, KINDL, grip strength, and the Modified Jebsen Taylor Hand Function Test. Significant differences were found in the mCIMT+telerehabilitation group compared to the control group in all range of motion assessments except active and passive elbow extension measurements. No statistically significant difference was found in the telerehabilitation+mCIMT group compared to the control group in upper extremity muscle spasticity assessed with the MAS.

Conclusion: Our study demonstrated that modified constrained use movement therapy implemented with telerehabilitation provided superior results compared to a home program in children with unilateral cerebral palsy, particularly in activities of daily living, quality of life, range of motion, and hand function. While there was no difference in AHA scores between the two groups, the superiority in functional and clinical parameters supports the effectiveness of telerehabilitation. These findings demonstrate that telerehabilitation can be used as an accessible, family-centered, and effective rehabilitation approach for children with CP.

Keywords: Cerebral palsy, telerehabilitation, mCIMT, exercise, hand functions

II- Giriş ve Amaç

Serebral palsi (SP), fetüs ya da yenidoğan dönemindeki beyin hasarından kaynaklanan, ilerleyici olmayan bir grup hareket ve postür bozukluğuyla birlikte motor beceri kısıtlamaları oluşturan bir durumdur. Bu bozukluklar genellikle kas-iskelet sistemi problemleriyle ilişkilidir ve duyusal, bilişsel, algısal, iletişimsel ve davranışsal zorluklar ile epilepsi gibi ek sorunlar da görülebilir. (1).

SP, çocukluk çağının en sık fiziksel engellilik nedenidir. SP'nin toplumda görülme sıklığı %2 civarındadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda SP prevalansı 2-4,4 /1000 arasında bildirilmiştir (2, 3).

SP prenatal, perinatal ve postnatal nedenlere bağlı gelişebilir. *Nelson*'a göre natal dönemde SP'ye yol açan asfiksi olguların yalnızca %10'unda görülür (4).

Avrupa SP Araştırma Grubunun önerdiği sınıflandırma sistemine göre SP; spastik (unilateral veya bilateral), diskinetik (distonik veya koreo-atetoik) ve ataksik olmak üzere 3 ana gruba ayrılır. Spastisite ile diskinezi ve/veya ataksi beraber görüldüğünde mikst tip SP denir (5).

Hemiplejik SP tüm vakaların %38'ini oluşturmaktadır. Hemiplejik SP vücudun yarısında lateralize olup, el bozuklukları büyük ölçüde fonksiyonel kısıtlılığa yol açan tablo ile karakterizedir (4).

Unilateral SP tanısı olan çocuklar eşyalara uzanma, işaret etme, kavrama, bırakma ve nesneleri manipüle etme gibi üst ekstremite motor kontrolünde zorluklar ile karşılaşırlar. Spastik unilateral SP'de omuzda fleksiyon/iç rotasyon/addüksiyon, dirsekte fleksiyon ve elde kuğu boynu gibi deformitelerine sık rastlanır ve belirgin fonksiyon kaybına yol açar (6).

Unilateral SP'li çocuklar günlük yaşam aktivitelerini primer olarak sağlam üst ekstremitelerini kullanarak gerçekleştirmeyi öğrenirler. Tipik olarak gelişim gösteren çocuklarda hareket paternleri hızla kazanılırken, unilateral SP'li çocuklarda hareket inputunda eksiklik söz konusudur. Bu fenomen "gelişimsel ihmal" olarak adlandırılır (7).

SP tanısı olan çocuğa tedavi yaklaşımı hastalığı tedavisi yerine fonksiyonel seviye ve yaşam aktivitelerini ilerletmeye odaklanmalıdır. SP'de rehabilitasyonun amacı; çocuğun var olan nöromotor kapasitesi ile gerçekleştirebileceği optimum fonksiyonu kazandırmaktır (8).

Tedavi seçenekleri çocuğun yaşı, boyutları, fonksiyonel ve sağlık durumu, mental ve kognitif bozukların varlığı ve kas iskelet sistemi deformite gelişme riski ile değişebilir (9).

SP'de rehabilitasyon programı fizyoterapi yaklaşımları, sanal gerçeklik, oral medikal tedavi, nörolitik ajanlar, intratekal baklofen ve diğer cerrahi yaklaşımları içermektedir. Genel olarak çocuğun bireysel durumu göz önünde bulundurarak kombine tedavi programı tercih edilmektedir (10).

Rehabilitasyon alanında araştırmalar genel olarak belirli zaman içinde hasta için maksimum iyileşme kapasitesini sağlamayı vurgulamaktadır (11).

Son yıllarda unilateral SP'li çocuklarda, hakkında çok sayıda çalışma yapılan modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi (mZKHT), üst ekstremite kapasite ve performansının arttırılmasını hedefleyen tedaviler arasındadır (12).

Zorunlu kullanım hareket terapisi (ZKHT), nörolojik disfonksiyonu olan hemiparezili hastalarda üst ekstremite (ÜE) fonksiyonunu tekrar kazandırmaya odaklı oldukça yeni, ümit verici bir tedavi yaklaşımıdır (8).

Sağlam ekstremite kullanımını kısıtlama ve paretik ekstremiteyi gün içinde kullanmaya zorlama prensibine dayanır (8).

Çocuk hastalarda ise ZKHT kullanımı ilk defa 1997 yılında serebral palside (SP) denenmiştir (8).

Son yıllarda çocuklarda hemiplejik SP gibi konjenital, inme, tüberküloz gibi edinsel hemiparezilerde birçok çalışma yayınlanmış, birçoğunda ZKHT'nin üst ekstremite fonksiyonelliğinde ve yaşam kalitesinde artış sağladığı bildirilmiştir (12).

Günümüzde rehabilitasyon ve fizik tedavinin yararları bilinmesine rağmen bu hizmetler yeterince kullanılamamaktadır. Bu durumun oluşmasında yüksek talep nedeniyle hizmetlerin doygunluğa ulaşması, bekleme listelerinin oluşması nedeniyle erişimin sınırlandırılması ve sağlık hizmetine ulaşımın zorlaşması önemli bir unsurdur (13).

Rehabilitasyonun gerekli olduğu ancak yetersiz uygulandığı bu senaryoda, kapsamı geliştirmek için dijital uygulama gibi yeni kaynaklar kullanılarak alternatif rehabilitasyon modelleri oluşturulmuştur (13).

Aile merkezli, fizyoterapist/ergoterapistlerin koçluk yaptığı ve bireysel hedeflerin belirlendiği Telerehabilitasyon modeli son yapılan çalışmalarda yüz yüze müdahale yöntemleri kadar etkili olabileceği belirtilmiştir (13).

Serebral palsi yaygın bir hastalık olduğu, yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkiye neden olabileceği ve özellikle son zamanlarda güvenli sağlık hizmeti kavramının öne çıktığı göz önüne alındığında

Telerehabilitasyon uygulamalarıyla birlikte modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalarla daha fazla araştırılması gerekmektedir.

Çalışmamızın amacı Unilateral Serebral Palsi'li (SP) çocuklarda Telerehabilitasyon ile uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin (mZKHT) ev programıyla karşılaştırılması ve Telerehabilitasyonun üst ekstremite fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırılması olarak belirlendi.

III- Genel Bilgiler

A- Serebral Palsi

1. Serebral Palsi Tarihçe

Serebral palsi kavramı, tıp tarihinde 19. yüzyılın ortalarına kadar uzanmaktadır. İngiliz ortopedik cerrah William John Little, 1843 yılında ilk kez "serebral paralizi" terimini kullanmış ve 1862'de spastik diplejiyi tanımlayarak bu tabloyu "Little Hastalığı" adıyla literatüre kazandırmıştır (27). Little, uzamış doğum süresi, neonatal asfiksi ve prematürite ile çocuklarda görülen nöromüsküler bozukluklar arasında doğrudan bir ilişki olabileceğini ileri sürmüş, böylece SP'nin doğumla bağlantılı nedenlerine dikkat çeken ilk isimlerden olmuştur (28,29).

Daha sonra, Kanadalı Profesör Sir William Osler 1889'da yayımladığı *The Cerebral Palsies of Children* adlı eserinde "serebral palsi" terimini kullanmış ve hastalığı lezyonun yerine göre sınıflandırmıştır. Osler'in bu kapsamlı serisi, SP'nin pediatrik literatürde daha belirgin bir biçimde tanımlanmasına önemli katkı sağlamıştır (30,31).

Nörolog ve psikanalist Sigmund Freud ise SP'li çocuklarda yalnızca motor bozuklukların değil, aynı zamanda kognitif yetersizlik, görme sorunları ve epilepsi gibi farklı nörolojik problemlerin de görülebileceğini ortaya koymuştur. Freud ayrıca, bu bulguların doğum travmasından çok beyin gelişimindeki anomalilerle ilişkili olabileceğini ileri sürerek SP'nin olası nedenlerine dair yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. SP'yi konjenital, intrapartum ve postpartum olmak üzere üç grupta incelemesi, sonraki tanımlamalara temel oluşturmuştur (32).

20. yüzyılın ortalarında Mac Keith ve Polani, SP'yi ilerleyici olmayan, ancak erken dönemde oluşan beyin hasarına bağlı gelişen, kalıcı fakat değişken özellikler gösterebilen bir hareket ve postür bozukluğu olarak tanımlamışlardır (33). Bax ise 1964 yılında uluslararası çalışma grubu ile birlikte SP'yi "olgunlaşmamış beynin bozukluk veya lezyonuna bağlı hareket ve duruş bozukluğu" olarak tanımlamış ve bu tanım uzun yıllar boyunca kabul görmüştür (34).

1990'lı yıllarda Mutch ve arkadaşları, SP'yi gelişimin erken dönemlerinde ortaya çıkan beyin lezyonları veya anomalilerine sekonder olarak gelişen, ilerleyici olmayan ancak değişkenlik gösterebilen motor bozukluk sendromları olarak ifade etmişlerdir. Bu dönemde, SP'nin yalnızca motor fonksiyonlarla sınırlı olmadığı, bilişsel, duyusal ve davranışsal problemlerle de ilişkili olabileceği görüşü ön plana çıkmıştır (35).

SP'nin kayıt altına alınması ve toplum temelli araştırmaların yapılabilmesi amacıyla 1998 yılında 14 merkezin katılımıyla SCPE (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe) ağı kurulmuştur. SCPE, 2000 yılında yaptığı tanımlamada SP'yi; santral sinir sistemi gelişiminin erken evrelerinde ortaya çıkan,

değişkenlik gösterebilen fakat kalıcı olan, ilerleyici olmayan bir lezyon veya anomaliye bağlı olarak gelişen hareket ve postür bozukluğu şeklinde tanımlamıştır (37).

21. yüzyıla gelindiğinde, teknolojik ilerlemeler ve SP'nin patofizyolojisine dair artan bilgi birikimi, hastalığın yeniden tanımlanması gereğini doğurmuştur. Bu bağlamda Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından geliştirilen *İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması (ICF)* çerçevesi, SP ve sonuçlarının değerlendirilmesinde beden yapıları ve işlevleri, aktiviteler, katılım, çevresel ve kişisel faktörlerin birlikte ele alınmasını önermiştir (25,38).

2007'de yayımlanan ICF-CY (Children and Youth Version) ile çocuk ve adolesanlara özgü daha ayrıntılı bir değerlendirme modeli geliştirilmiş, böylece SP'nin yalnızca motor yönleri değil, bireyin bütüncül işlevselliği ön plana çıkarılmıştır (39).

2- Tanım

SP gelişmekte olan fetus veya bebek beyninde oluşan, ilerleyici olmayan bir hasara bağlı olarak gelişen, aktivite kısıtlamasına yol açan hareket ve postür gelişiminin bir grup kalıcı bozukluğudur. Serebral palsideki motor bozukluklara sıklıkla duyu, algı, zekâ, iletişim ve davranış bozuklukları ile nöbet ve sekonder kas iskelet sistemi sorunları eşlik eder. Aktivite limitasyonuna neden olan beyin lezyonu ilerleme göstermez ancak klinik tablo zamanla değişime uğrayabilir (1).

SP çocukluk çağının en sık görülen engellilik nedenidir (2). Klinik bir tanıdır, SP şüphesi olan hastalarda detaylı anamnez ve fizik muayene ile tanı konabilir. Hastanın motor fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve zamanla gelişiminin izlenmesi tanı için gerekebilir. Motor gelişiminde belirgin gecikme, primitif reflekslerin devam etmesi, otomatik hareket reaksiyonlarının ve istemli motor kontrolün ortaya çıkmada gecikmesi ile karakterizedir (32). İki yaşa kadar oluşan ve ilerleyici olmayan beyin lezyonları SP olarak tanımlanabilir.

3. Sınıflandırma

SP beyin ve/veya piramidal yollardaki hasara bağlı olarak ortaya çıkar ve lezyonun yerine ve hasarın klinik sonuçlarına bağlı olarak farklı SP formları ayırt edilmektedir (40).

SP 4 majör bileşene dayanarak sınıflandırılabilir. Sınıflandırmada motor anomalilerin tip ve şiddeti, anatomik dağılımı, eşlik eden bozuklukların dağılım ve şiddeti ve varsayılan nedensel olayın meydana geldiği zaman göz önünde bulundurulur (1,40). SP sınıflandırması bileşenleri Tablo 3-1'de örnekler verilerek özetlenmiştir (40).

Tablo 3-1: Serebral Palsi sınıflandırması bileşenleri

Motor Anomaliler ➢ Motor bozukluğu tipi: Muayenede saptanan tonus anomalisi (hipertoni veya hipotoni) ve spastisite, ataksi, distoni veya atetoz gibi hareket bozuklukları ➢ Fonksiyonel motor beceriler: Tüm vücut kısımlarında bireyin yaşadığı motor kısıtlılıklar (oromotor ve konuşma fonksiyonu da dahil)
Eşlik Eden Bozukluklar ➢ İlişkili non-motor nörogelişimsel veya duyusal problemler (epilepsi, duyma veya görme bozuklukları veya dikkat, davranış, iletişim bozuklukları, kognitif bozukluklar)
Anatomik ve Radyolojik Bulgular ➢ Anatomik dağılım: Motor bozukluk ve kısıtlılıklardan etkilenen vücut kısımları (ekstremiteler, gövde) ➢ Radyolojik bulgular: Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya Manyetik Rezonans Görüntüleme'de (MRG) saptanan nöroanatomik bulgular (ventriküler genişleme, beyaz madde kaybı veya beyin anomalisi)
Nedensel Olay ve Zamanlama ➢ Tanımlanmış nedensel olay ve hasarın meydana geldiği tahmin edilen zaman çerçevesi (prenatal, perinatal, postnatal)

Pakula ve arkadaşları tarafından fizyolojik ve topografik sınıflandırma, etiyolojik sınıflandırma, nöropatolojik sınıflandırma, fonksiyonel sınıflandırma ve tamamlayıcı sınıflandırma ele alınmıştır (29).

a. Fizyolojik ve Topografik Sınıflandırma

SP, piramidal ve ekstrapiramidal tipler olarak 2 temel fizyolojik gruba ayrılabilir (27). Piramidal lezyonlar spastisite, hipertoni, artmış derin tendon refleksleri, klonus ve sıklıkla patolojik refleksler (ekstansör Babinski cevabı) ile ilişkilidir. Ekstrapiramidal lezyonlar ise diskinezi (kore, atetoz), distoni, ataksi, anormal postüral kontrol ve koordinasyon defisitleri ile ilişkilidir (25,41).

Spastik alt grupları ayırt etmek için sınıflandırma sistemleri sıklıkla motor fonksiyonun anormal olduğu lokalizasyona işaret etmektedir. Dipleji bilateral alt ekstremite tutulumuna, hemipleji unilateral alt ve

üst ekstremite tutulumuna, tripleji üç ekstremitenin tutulumuna (tipik olarak her iki alt ve bir üst ekstremite), bilateral hemipleji üst ekstremitelerde daha fazla spastisite ile birlikle dört ekstremite tutulumuna ve kuadripleji/tetrapleji ciddi dört ekstremite tutulumuna işaret etmektedir (25).

b. Etiyolojik Sınıflandırma

Etiyolojik sınıflandırma sistemleri SP'den koruma stratejilerinin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Etiyolojik sınıflandırmada kullanılan birçok belirteç doğum başlangıcından önce var olan faktörlerin kombinasyonudur ve bu SP'nin tek bir bozukluktan çok birçok ilişkili durumun etkileşiminden kaynaklandığını göstermektedir (42,43).

c. Nöropatolojik Sınıflandırma

Nörogörüntülemenin kullanılması SP'nin nöropatolojik sınıflandırılmasını henüz anlamlı olarak geliştirmemiştir. Çalışmalarda iki önemli ilişki tanımlanmıştır: (a) prematürite ile birliktelik gösteren periventriküler lökomalazi ve (b) term asfiksi ile birliktelik gösteren bazal ganglion hasarı. Gelecekte farklı ayırt edici özellikleri olan yeni ve fonksiyonel görüntüleme teknikleri SP'nin nöropatolojik sınıflandırmasına anlamlı katkıda bulunabilir (29,44).

d. Fonksiyonel Sınıflandırma

Fonksiyonel sınıflandırma aktivite kısıtlılıklarına dayanarak durumun şiddet derecesini tanımlamaya yöneliktir (29).

Günümüzde fonksiyonel sınıflandırmalara duyulan ilgi artmaktadır ve SP'de fonksiyonel becerileri değerlendiren yeni ölçütler geliştirilmiştir.

Palisano ve arkadaşları tarafından 1997'de geliştirilen ve 2007'de revize edilen Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), kaba motor fonksiyonu 5 evrede sınıflandıran, uluslarası alanda yaygın olarak benimsenmiş, geçerli ve güvenilir bir sınıflandırma sistemidir (45,46). İnce motor fonksiyon için geliştirilen değerlendirmeler arasında El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS), ABILHAND-Kids, Bimanuel İnce Motor Fonksiyon Sınıflandırması bulunmaktadır.

SP'li bir bireyin kapsamlı tanımlaması için KMFSS ve MACS'ın birlikte kullanılması bireyin becerileri açısından geniş bir bakış açısı sağlamaktadır (46).

e. Tamamlayıcı Sınıflandırma ve İlişkili Durumlar

Tamamlayıcı sınıflandırma SP'li çocuklarda bulunan ilişkili durumları ve bozuklukları tanımlamakta ve bunları fizyolojik ve topografik sınıflandırmalarla ilişkilendirmeyi amaçlamaktadır (29). SP' ye sıklıkla eşlik eden durumlar Bölüm 1-A'da anlatılmıştır.

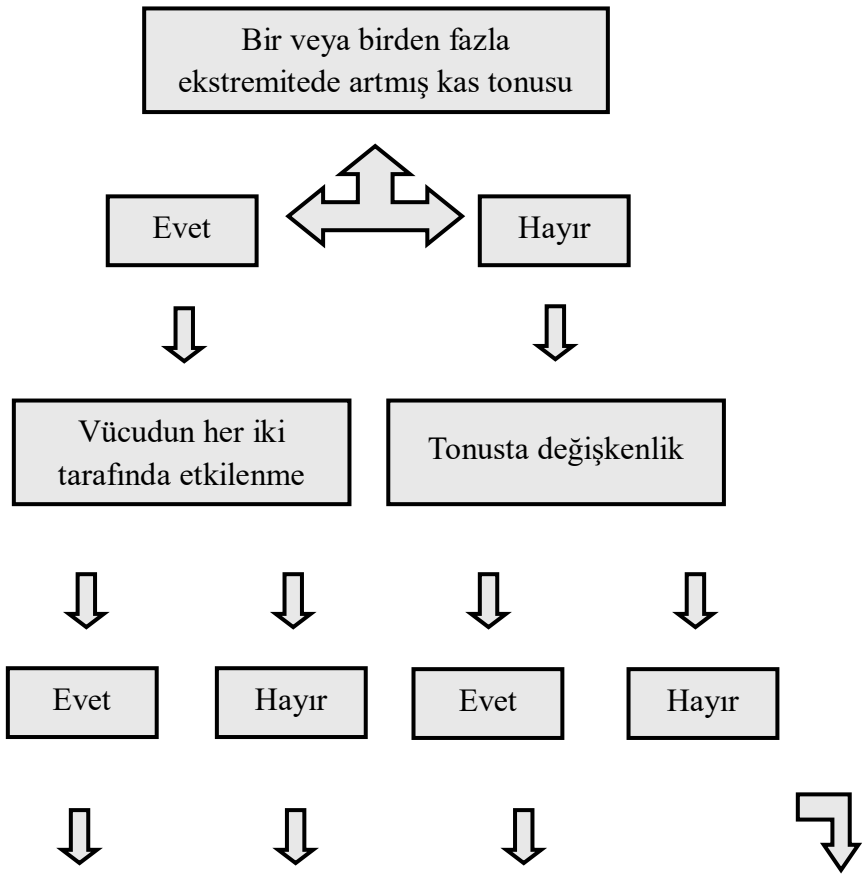
f. Epidemiyolojik Sürveyans için Serebral Palsi Sınıflandırması

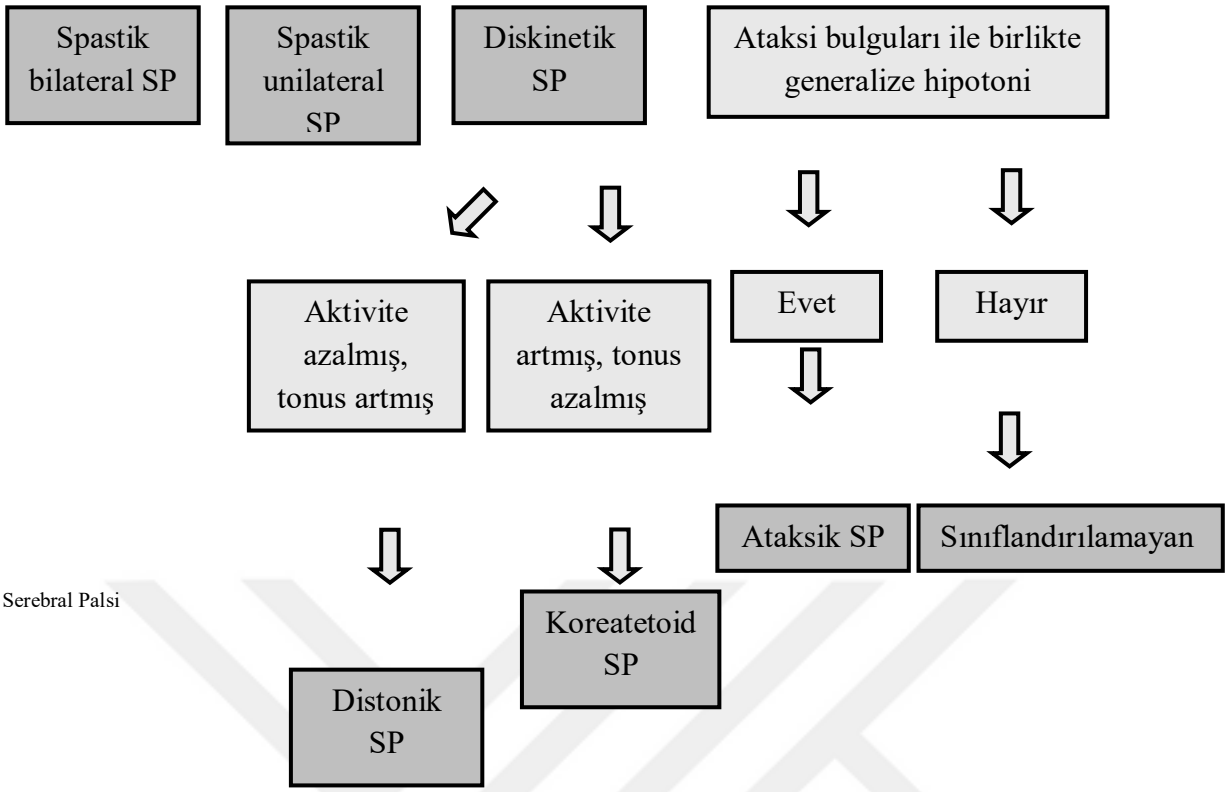
Farklı metotlar ve alt türlerin sınıflandırılması güvenilirliğinde yetersizlikler nedeniyle, SCPE SP için basit bir sınıflandırma sistemi benimsemiştir: unilateral spastik, bilateral spastik, diskinetik ve ataksik (29). SCPE'nin tanımladığı SP sınıflandırması Şekil 3-1'de gösterilmiştir (35).

Spastik SP postür ve/veya hareketin anormal paterni, tonus artışı, patolojik refleksler (artmış refleksler: hiperrefleksi ve/veya piramidal bulgular) bulgularının en az ikisinin bulunması ile karakterizedir. Spastik SP bilateral veya unilateral olabilir. Vücudun iki tarafındaki ekstremiteler etkilenmişse bilateral spastik SP, vücudun bir tarafındaki ekstremiteler etkilenmişse unilateral spastik SP olarak adlandırılır (35).

Ataksik SP, postür ve/veya hareketin anormal paterni ile birlikte hareketlerin anormal güç, ritm ve doğrulukta gerçekleştirilmesine neden olan düzenli muskuler koordinasyonun kaybı ile karakterizedir (27).

Diskinetik SP'de postür ve/veya hareketin anormal paterni ile birlikte istemsiz, kontrolsüz, tekrarlayıcı, ara sıra stereotipik hareketlerin varlığı hakimdir. Diskinetik SP distonik veya koreatetoid olabilir. Distonik SP'de hipokinezi ve hipertoni hakimdir. Koreatetoid SP'de hiperkinezi ve hipotoni hakimdir (35).





SP: Serebral Palsi

Şekil 3-1: Serebral Palsi Sınıflandırması

4. Epidemiyoloji

Prevalans-İnsidans

SP'nin ilk klinik bulguları 3 yaşından önce herhangi bir zamanda gözlenebilir. Bildirilen insidans, prevalans ve SP'nin en sık görülen nedenleri prenatal ve pediatrik bakımdaki değişimler nedeniyle zaman içinde değişiklik göstermektedir (25).

Neonatal ve obstetrik bakımdaki iyileşmeler sonucu preterm ve çok düşük ağırlıklı infantların yaşam süresinin artmasına bağlı olarak SP insidansı artmaktadır (47).

Gelişmiş ülkelerdeki çeşitli sürveyans programlarında, canlı doğumlar ve yaşayan yenidoğanlar kullanılarak belirlenen SP prevalansı benzerdir ve 2/1000 olarak belirtilmektedir (29).

Türkiye'de 1996 yılında yapılan bir çalışmada ise 2-16 yaş arası çocuklarda SP prevalansı 4,4/1000 olarak bildirilmiştir (2).

Toplum bazlı SP çalışmalarında erkeklerin kızlara oranla SP prevalansı 1,1:1 ile 1,5:1 arasında değişkenlik göstermektedir (29,48).

Tüm SP çalışmalarında spastik alt türler daha sık, ataksik ve diskinetik alt türler daha az sıklıkta tespit edilmiştir (27,49). SP'li çocukların %88'i spastik SP (%58 bilateral, %30 unilateral), %7'si diskinetik, %4 ataksik SP ve %1 sınıflandırılamayan olarak belirtilmektedir (36).

Serdaroğlu ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada SP tipi %39,8 dipleji, %28 hemipleji, %19,9 tetrapleji, %5,9 ataksi ve %6,4 diskinetik olarak belirtilmiştir. İkamet edilen yer ve cinsiyetin SP prevalansı üzerine anlamlı etkisi saptanmamıştır (2).

SCPE; SP prevalansını 1,5-3/1000 canlı doğum olarak, tüm SP'li çocuklar arasında %18-36 oranında hemiplejik SP, %13-55 oranında diplejik SP ve %1-7 oranında ataksik SP olarak bildirmiştir (37).

5. Risk faktörleri ve Etiyoloji

SP etiyolojisi gelişmekte olan beyinde hasara yol açan nedensel faktörlerin sonucu olarak değerlendirilmelidir. Risk faktörleri nedensel yolağın farklı olduğu çocuklarda değişken rol oynayabilir (53). SP risk faktörleri ve etiyolojisinin anlaşılması koruma ve tedavi stratejileri açısından önem taşımaktadır (54).

SP için risk faktörlerinin değerlendirilmesi sıklıkla oluşum zamanlamasına göre kategorize edilmektedir: prenatal, perinatal ve postnatal.

Serdaroğlu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada SP kökeni katılımcıların %26,6'sında prenatal, %18,5'inde perinatal/neonatal, %5,9'unda postnatal, %48,9'unda sınıflandırılamayan olarak bildirilmiştir (2).

Shaefer'e göre SP etiyolojisi %20 prenatal, %35 prenatal ve perinatal, %35 perinatal ve %10 postnatal olarak sınıflandırılmaktadır (55).

Prenatal ve perinatal risk faktörleri arasında preterm doğum, düşük ve çok düşük doğum ağırlığı, intrapartum asfiksi, çoğul gebelik, yardımcı üreme teknikleri, maternal enfeksiyon ve enflamasyona fetal intrauterin maruziyet, perinatal enflamasyon, koagülasyon bozuklukları, fetüs veya yenidoğanda iskemik inme, maternal tiroid hastalığı, plasental patolojiler, doğum esnasında maternal ateş, asfiksi ve genetik faktörler bulunmaktadır Postnatal nedenlerin belirlenmesi ve önlenmesi SP prevelansının düşürülmesinde umut vadetmektedir (29,53,56). SP ile ilişkili prenatal, perinatal ve postnatal risk faktörleri Tablo 3-2'de özetlenmiştir.

Bilinen ve öne sürülen çok sayıda nedene rağmen, birçok SP vakasında neden olan mekanizma ortaya konamamaktadır (56).

Tablo 3-2: Serebral Palsi ile İlişkili Risk Faktörleri

Prenatal	Perinatal	Postnatal
Hipoksi	Asfiksi	Asfiksi
Genetik bozukluklar	Prematürite (<32 hafta)	Serebral enfarkt
Metabolik bozukluklar	Düşük doğum ağırlığı	Hiperbilüribinemi
Çoğul gebelik	Kan uyuşmazlığı	Sepsis
İntrauterin enfeksiyonlar	Enfeksiyon	RDS
Trombofili	Anormal fetal prezentasyon	Menenjit
Teratojen maruziyeti	Plasental ayrışma	İntraventriküler kanama
Koryoamyonit		Periventriküler lökomalazi
Maternal ateş		Kafa travması
Beyin yapılarında malformasyon		Postnatal ilk 48 saatte geçirilen nöbetler
Toksin maruziyeti		
Vasküler bozukluklar		
İntrauterin gelişme geriliği		

RDS: Respiratuar Distres Sendromu

1. Gestasyonel Yaş

Prematürite SP gelişmesi açısından önemli bir risk faktörüdür ve gestasyonel yaş düştükçe SP oranı artmaktadır (53).

28. gebelik haftasından önce doğan infantlar, term infantlarla karşılaştırıldığında SP gelişimi açısından %6-26 arasında bir prevalans ile 50 kat artmış risk taşımaktadır (57).

Mann ve arkadaşlarının yaptıkları 26 çalışmayı değerlendiren bir metaanalizde SP prevalansı; 22-27. gestasyonel haftada doğan infantlarda %14,6; 28-31. haftada doğanlarda %6,2; 32-36. haftalarda doğanlarda %0,7 ve term infantlarda %0,1 olarak bildirilmiştir. Tüm SP vakalarının yaklaşık yarısı preterm doğan bebeklerde görülmektedir (58).

Post-term doğum (>41 hafta) da SP için bir risk faktörüdür, term doğuma göre SP gelişme riskini 3 kat arttırmaktadır (29).

Enfeksiyon membranlarda enflamatuar hücrelerin birikmesi ve fetoplasental ünitede sitokinlerin uterus kontraksiyonlarını tetiklemesi sonucu membranların prematür rüptürü ve preterm doğum ile ilişkilidir (47).

2. Doğum ağırlığı

Doğum ağırlığı SP açısından gestasyonel yaştan bağımsız bir risk faktörüdür. SGA *(Small for Gestational Age)* yenidoğanlar, doğum esnasında hipoksik iskemik olaylardan daha fazla etkilenmektedir. Simetrik büyüme geriliği (düşük ağırlık, düşük boy ve düşük baş çevresi) olan yenidoğanlar doğum esnasında asfiksi olmasa dahi gelişimsel gecikme riski altındadır (49).

LGA *(Large for Gestational Age)* yenidoğanlar da maternal diyabet ve zor doğum ile ilişkili olarak risk altındadır (49).

3. İntrapartum asfiksi

Neonatal ensefalopati ve sonuç olarak SP'ye yol açan intrapartum asfiksi, sıklıkla doğum esnasında hasara yol açan neden olarak kabul edilmektedir (50). Günümüzde SP vakalarının %70-80'inin prenatal faktörlere bağlı olduğu ve doğum asfiksisinin göreceli olarak etiyolojide daha az rol oynadığı öne sürülmektedir (60).

SP vakalarının yalnızca %2-10'u intrapartum asfiksi nedeniyle oluşmaktadır. Doğum asfiksisi olan term çocukların büyük kısmında fetal vasküler tıkanıklığa neden olan anormal plasental patoloji saptanmaktadır (49).

4. Çoğul Gebelik

Çoğul gebelik SP için güçlü bir risk faktörüdür. Risk; ikizden ikize transfüzyon, plasentanın vasküler anomalileri, ikizlerden birinin in-utero ölümü, prematürite, SGA, erken membran rüptürü ve doğum esnasında hipoksi ile ilişkilidir (50). İnfantların sayısı arttıkça, daha kısa süreli gestasyona eğilim ve yavaş intrauterin büyüme sonucu SP riski artmaktadır (61).

Çoğul gebeliklerle ilişkili SP insidansının artışı, maternal yaşın artması ve yardımcı üreme tekniklerinin kullanımına bağlanmaktadır (61).

5. Viral Enfeksiyonlar

Gelişmekte olan fetal beyine rubella, citomegalovirus, varicella zoster, enterovirüs, adenovirüs, rotavirus ve herpesvirüs gibi çok sayıda virüs zarar verebilir. TORCH (Toxoplasma gondii, Rubella, Citomegalovirus, Herpesvirus) enfeksiyonlarına bağlı SP oranı %5 olarak bildirilmiştir (47).

Fetüs ve yenidoğanı etkileyen konjenital ve perinatal enfeksiyonlar fetüse plasenta yoluyla ulaşarak santral sinir sistemi hasarına yol açmaktadır. Fetoplasental viral enfeksiyon kaynaklı hasarın şiddeti enfeksiyona neden olan virüsün tipine ve enfeksiyonun meydana geldiği gestasyonel yaşa bağlıdır (62).

6. Preeklampsi

SP antenatal risk faktörlerini araştıran çok sayıda çalışma preeklampsi ve SP arasındaki ilişkiye dikkat çekmektedir, fakat sonuçlar arasında çelişkiler bulunmaktadır (47).

7. Enfeksiyon ve Enflamasyon

Preterm doğum açısından maternal genitoüriner enfeksiyon önemli bir risk faktörüdür. Risk özellikle birinci ve ikinci trimesterlardaki enfeksiyonlarda risk yüksektir (50). Bakteriyel vajinozis, trikomonas ve Clamidya trochomatis enfeksiyonları preterm doğum riskinde artış ile ilişkilidir (58).

Genitoüriner enfeksiyonlar indirekt olarak preterm doğum riskini arttırarak veya direkt olarak mikrobiyal toksinler veya koriyoamniyona yayılan enflamatuar yanıtın başlaması yoluyla SP ile ilişkilendirilebilir (58).

Intrauterin enfeksiyona cevap olarak gelişen enflamatuar yanıtın (IL-1, IL-6 ve tümör nekrozis faktör alfa) SP'de en sık görülen beyin lezyonu olan periventriküler lökomalaziye neden olduğu düşünülmektedir (63).

Mikroorganizmalar fetüse amniyotik sıvı yoluyla geçerek sitokinlerin üretimini stimüle eder. Bu sitokinler kan-beyin bariyeri permeabilitesini arttırır ve mikrobiyal ürünlerin ve sitokinlerin beyine geçişini kolaylaştırır. Beyin hücreleri kanda ve fetüsün serebrospinal sıvısında bulunan bakteriyel endotoksinlere cevap olarak TNF üretir. TNF üretimi fetal beyinde hipotansiyona yol açarak; damar tıkanıklığı, iskemi ve periventriküler lökomalaziye (PVL) neden olan dissemine intravasküler koagülasyona neden olarak; vazokonstriksiyon, kan-beyin bariyeri permeabilitesinde artış ve beyin hasarına yol açan, sekonder

mediatörlerin salınımını arttıran ve sitotoksik etkileri olan trombosit aktivasyon faktörünü arttırarak ve oligodendrositlerin hasarını ve astrosit proliferasyonunu arttırarak fetal beyin hasarına neden olur (47).

Amniyotik sıvıdaki IL-6 ve IL-8 gibi diğer proenflamatuar markerlar nörogelişimsel engellilik ve preterm doğum ile ilişkilidir fakat bu sitokinlerin plasentadan geçip geçmediği ve fetal sirkülasyona ulaşan sitokinlerin ne kadarının maternal kaynaklı olduğu belirlenmemiştir. Prostoglandinler ve TNF'nin amniyotik sıvıdaki düzeyleri intraamniyotik enfeksiyon saptanan, preterm doğum yapmış kadınlarda yüksek bulunmuştur (47).

Plasentada ve prematüre infantların membranlarında kronik enflamatuar lezyonlar ile periventriküler lezyonlar ve diplejik SP arasında güçlü ilişki bulunmaktadır. Bu; 20. ve 32. gebelik haftalarında bölünen ve migre olan oligodendrositlerde oluşan sitokin indüklenmiş hasara bağlıdır (47).

İntrauterin enfeksiyon varlığında beyin hasarına yol açan diğer potansiyel faktörler arasında düşük gestasyonel yaş, kan-beyin bariyeri bütünlüğü, fetal santral sinir sistemi hassasiyeti, fetal enfeksiyon oranı ve fetal enflamatuar yanıtın şiddeti bulunmaktadır (47).

8. Genetik Faktörler

Genetik varyasyonlar; enflamasyon, koagülasyon, kan akışı kontrolünü ve beyin ve plasenta vasküler endotel fonksiyonunu içeren karışık bağlantılarda rol oynar. Genetik faktörler preterm doğum, plasental ayrılma, preeklampsi ve koriyoamniyonit gibi gebelik ilişkili durumları da etkilemektedir (64).

Güncel literatürde Apolipoprotein E polimorfizminin hipoksik iskemik ensefalopati ve SP'ye duyarlılığı arttırdığı bildirilmiştir (65,66,67).

Ayrıca SP ile birlikte görülen mental retardasyon, dismorfik özellikler ve konjenital anomalileri içeren çok sayıda komorbid durum söz konusudur (68).

Anamnezde veya fizik muayenede saptanan nöroregresyon, nöbetler, geç başlangıçlı veya kazanılmış mikrosefali, makrosefali, pigmentasyon değişiklikleri, majör ve minör dismorfik özellikler ve konjenital anomaliler durumunda genetik değerlendirme yapılması önerilmektedir (68).

9. Trombofili

Literatürde kalıtsal trombofililer ve SP arasındaki ilişkiyi değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (68).

Porensefali ve unilateral SP'nin Faktör V Leiden mutasyonu ile ilişkili olduğuna dair yeterli kanıt bulunmaktadır. Kliniği veya görüntülemesi prenatal veya perinatal inme ile korele olan SP'li infantlarda trombofili faktörleri ile güçlü ilişki bulunmaktadır ve multipl faktörlerin varlığında risk artışı söz konusudur. İnme veya vasküler olaylara dair görüntüleme bulgusu olmasa dahi minör trombofililer muhtemelen SP oluşumunda bağımsız risk faktörü olarak rol oynamaktadır (68).

Çocuklarda herhangi bir serebrovasküler olay -antenatal, perinatal veya postnatal- durumunda altta yatan maternal, fetal veya çocukluk çağı trombotik veya hemorajik bozukluklar (Faktör V Leiden, Protein C veya S düşüklüğü) göz önünde bulundurulmalıdır (49).

Eğer nörogörüntülemede trombotik olay göstergeleri varsa Faktör V Leiden mutasyonu, metilentetrahidrofolat redüktaz mutasyonu, protrombin II ve serum homosistein düzeylerine bakılmalıdır (68).

Maternal antifosfolipid sendromu plasental tromboz açısından risk faktörürüdür ve sonraki gebelikleri de etkileyebilir (49).

10. Sosyoekonomik ve Kültürel Faktörler

İsveç'te yapılan bir toplumsal çalışmada daha düşük sosyoekonomik grupta olan annelerde SP'li çocuk sahibi olma riskinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir. En düşük sosyoekonomik grupta olanlarda en yüksek sosyoekonomik gruba göre risk %50 daha fazladır. Risk artışının bir kısmı prematürite ve düşük Apgar skorları gibi perinatal değişkenlerle ilişkilidir. Diğer etiyolojik faktörler arasında beslenme yetersizliği ve plasentada hasara neden olan enfeksiyonlar bulunmaktadır (49).

Yüksek sosyoekonomik duruma sahip gruplarda prenatal faktörler daha sık olarak gözlenirken, düşük sosyoekonomik durumda perinatal faktörlere daha sık olarak rastlanmaktadır (2).

Erkin ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada Türkiye'de SP risk faktörleri arasında en sık görülenler düşük doğum ağırlığı (%45,1), preterm doğum (%40,5), doğum asfiksisi (%34,6) ve akraba evliliği (%23,8) olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de akraba evliliğine bağlı SP oranı %23,8 olarak tespit edilmiştir. Diğer birçok ülkenin aksine akraba evliliği Türkiye'de hala önemli bir sorun olarak bildirilmiştir (69).

6. Klinik

a) Öykü ve klinik belirtiler

Serebral Palsi (SP) tanısı almış tüm çocuklarda ayrıntılı bir anamnez ve fizik muayene yapılması gereklidir. Çocuğun klinik durumunun stabil olup olmadığı, nörolojik bir bozulma ya da ilerleyici bir

hastalığın varlığının kesin bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Ayrıca, SP'nin tipi ve eşlik eden diğer sağlık sorunları tespit edilmelidir (54).

Anamnezde, özellikle prenatal (doğum öncesi) ve perinatal (doğum sırasındaki) süreçler hakkında ayrıntılı bilgi alınmalıdır. Bu bilgiler, fizik muayene yapılmadan önce tanıya yönelik yönlendirme sağlayabilir. Çocuğun motor gelişim basamakları ve primitif refleksler de değerlendirilmeli, motor gelişiminde bir gecikme olup olmadığı incelenmelidir. Önemli motor gelişim adımları arasında baş kontrolü ikinci ayda, dönme dördüncü ayda, oturma altıncı ayda ve yürüme ise bir yaş civarında gerçekleşir (59).

Neonatal dönemde, yutma güçlüğü ve zayıf oromotor fonksiyonlar, SP'nin erken belirtileri arasında yer alabilir ve genellikle gelişimsel aşamaların geri kalmasından önce fark edilebilir. Özellikle prematür doğan, yüksek risk taşıyan bebeklerde, ikinci ve dördüncü aylarda spontan hareketlerin olmaması gibi motor patern anomalileri, SP tanısı için güçlü bir belirteç olarak kabul edilmektedir. Bu motor patern bozuklukları, yutma güçlüğü ve oromotor fonksiyonların zayıflığından daha önemli bir rol oynayabilir (25).

b) Fizik muayene ve klinik bulgular

Nörolojik muayene sırasında tespit edilen bazı anormallikler, kas gücünde zayıflık, kas tonusundaki bozulmalar, artmış derin tendon refleksleri, 12 aydan sonra devam eden klonus ve vücut tarafları arasında kas tonusu ile fonksiyonel becerilerdeki asimetriyi içerebilir (25).

Tonus anomalileri nedeniyle ortaya çıkan anormal postür örnekleri arasında baş kontrolünde zayıflık, başparmak adduksiyonu, gövdenin aşırı gerilmesi (hiperekstansiyon), opistotonus (geriye doğru aşırı eğilme) ve alt ekstremitelerde hiperekstansiyon ya da adduksiyon (makaslama) gibi durumlar bulunmaktadır (25).

Persistan primitif refleksler, boyun ve gövde tonusu, postür, kas gücü, yürüme ya da koordinasyon bozuklukları dikkatlice değerlendirilmelidir. Ayrıca istemsiz hareketler, denge problemleri ve SP'li çocuklarda sıklıkla gözlemlenen makaslama yürüyüşü ile parmak ucu yürüyüşü de bu değerlendirmelere dahil edilmelidir (51).

Serebral palsideki motor bozukluklar genellikle karmaşık bir yapı gösterir. Temel motor defisitler arasında kas tonusundaki bozulmalar, kas gücünde zayıflık ve selektif motor kontrol kayıpları bulunur. Sekonder muskuloskeletal problemler ise kas kontraktürleri, eklem ve kemik deformiteleridir (51).

Bu ikincil sorunlar, primer motor bozukluklara yanıt olarak zamanla ilerler ve daha fazla motor disfonksiyona yol açarak ortopedik cerrahi müdahale gereksinimi oluşturabilirler (54).

Tüm serebral palsili çocuklarda ortak olarak anormal hareket ve postür desenleri gözlemlenir. Beyin hasarına bağlı olarak, bu çocuklar sıkça distoni, ataksi, atetoza ve özellikle spastisite gibi nörolojik semptomlar yaşarlar (54).

1. Spastisite

Spastisite, SP'de en yaygın görülen nörolojik bulgudur ve üst motor nöronların alt motor nöronlar üzerindeki inhibisyonunun kaybından kaynaklanır. Bu durum, kas tonusunda artış ve motor ünite ateşlemesiyle sonuçlanır. Spastisite, germe reflekslerinin artması ve patolojik reflekslerle (klonus ve Babinski cevabı gibi) birlikte görülür. Spastik SP'de alt ekstremitelerde, kalça internal rotasyonu, kalça adduksiyonu ve ayakta ekinus deformitesi sıkça gözlemlenir (74).

2. Diskinezi

Diskinetik SP, istemsiz ve sürekli kas kontraksiyonları sonucu ortaya çıkan kıvrılma tarzı hareketler ve anormal postürle karakterizedir. Bu durum, primitif refleks paternlerinin baskın olduğu, kas tonusunun değişken olduğu bir tablodur. Diskinetik SP, distonik ve koreatetoid SP olarak alt gruplara ayrılabilir. Distonide kas kontraksiyonları, yavaş vücut rotasyonları ve ekstansiyon, fleksiyon gibi hareketlere yol açar. Koreatetoid hareketler ise hızlı, düzensiz ve istemsizdir, atetoid hareketler ise daha yavaş, kıvrılma ve burulma tarzındadır (75).

3. Ataksi

Ataksik SP, düzenli kas koordinasyonunun kaybı sonucu anormal hareketler, zayıf güç ve doğrulukta hareketler, gövde ve yürüyüş ataksisi ile karakterizedir. Bu durum, intensiyonel tremor ve hipotoniye de yol açabilir. Tremor, ince motor becerilerde kısıtlamaya neden olabilir (73).

4. Mikst Tip SP

SP'li çocukların yaklaşık %10'unda birden fazla nörolojik bozukluk bir arada görülür. En yaygın kombinasyon spastisite ve diskinezi olup, mikst tip SP'de dominant klinik özelliklere göre bir sınıflandırma yapılmalıdır (71).

7. Serebral Palsiye Eşlik Eden Bozukluklar ve Durumlar

SP'de sıklıkla kognitif, davranışsal, duyusal yetersizlikler ve epilepsi gibi eşlik eden bozukluklar gözlemlenir (27). Toplum bazlı çalışmalara göre, SP'li çocukların

- %31-65’i entelektüel bozukluk (IQ <70) yaşar.
- %20-46’sı epilepsiye sahiptir.
- %2-6’sı işitme kaybı, %2-19’u ise görme bozukluğu yaşar.
- %28-43’ü konuşma ve dil defisitleri gösterir.
- %20’sinde psikososyal problemler ve davranış bozuklukları bulunur.

Diğer etkilenen sistemler arasında somatosensoriyel, genitoüriner, gastrointestinal, solunum ve endokrin sistem bozuklukları yer alır.

8. Unilateral Serebral Palsi ve Üst Ekstremite Problemleri

Unilateral serebral palsi (SP), Türkiye'deki tüm serebral palsili hastaların yaklaşık %28'ini oluşturan ve yaygın olarak görülen bir SP türüdür (2). Bu durumda, vücudun bir tarafındaki üst ve alt ekstremiteler diğer tarafa göre daha fazla etkilenir. Sıklıkla karşılaşılan sorunlar arasında güçsüzlük, duyu kaybı, spastisite ve buna bağlı kas kısalmaları, distoni ve kullanmama durumu yer alır. Bu bozuklukların çeşitli kombinasyonları, çocukların kol ve ellerini etkin bir şekilde kullanmalarını zorlaştırarak, nesnelere uzanma, işaret etme, kavrama, bırakma ve nesneleri manipüle etme gibi işlevleri olumsuz etkiler (15.19).

Spastisite ve hipertoni ile birlikte, unilateral SP'li çocuklarda zayıf selektif motor kontrolü, güçsüzlük ve bazı durumlarda duyusal bozukluklar gözlemlenebilir (72). Bu durumlar, çocuğun günlük aktivitelerini önemli ölçüde etkiler. Ayrıca, etkilenen elde görülen karakteristik sorunlar arasında yavaş, güçsüz ve koordine olamayan hareketler, bozulmuş taktil duyarlılık, parmakların ince motor hareketlerinde kayıp, parmak fraksiyonlamasında zorluklar ve nesne manipülasyonu sırasında zamanlama bozuklukları bulunur. Kavrama refleksi ve ayna hareketler de bu sorunlar arasında yer alır (76).

Unilateral SP'li çocuklarda üst ekstremite problemleri farklı şiddetlerde olabilir. Günümüzde yapılan yeni tanımlamalar ve sınıflandırmalar, SP'li çocukların fonksiyonel becerilerine ve hasarın zamanlamasına göre sınıflandırılmasına olanak tanımaktadır (17). Unilateral SP'de, beyindeki hasar yalnızca bir tarafta sınırlı kalır, bu da vücudun karşı taraftaki üst ve alt ekstremitelerinde spastisite ve kas tonusu kontrol sorunlarına yol açar. Bu durum, çocukların etkilenmiş ekstremitelerindeki motor sorunların yanı sıra, etkilenmeyen ekstremitede de bazı hafif motor bozuklukların ortaya çıkmasına neden olabilir (50).

Unilateral SP'li çocuklarda spastisite, bimanuel görevlerdeki performansı olumsuz etkileyebilir. Bu çocuklar, iki eli birden kullanmayı gerektiren görevlerde zorluk yaşayabilirler. Bu tür durumlar, motor becerilerdeki bozuklukların sadece etkilenmiş ekstremitede değil, etkilenmemiş ekstremitede de görülebileceğini göstermektedir (77).

9. Tanı

Serebral Palsi (SP) tanısının konulması, genellikle zaman alıcı ve karmaşık bir süreçtir çünkü tipik nörolojik bulgular gelişim gösterirken, erken dönemdeki bazı bulgular geçici veya değişken olabilir (71).

Serebral palsi, çocukluk çağının en yaygın fiziksel engelidir ve her 500 canlı doğumda yaklaşık bir olguya rastlanmaktadır. Geleneksel olarak tanı süreci genellikle 12 ila 24 ay arasında gerçekleşmekteyken, son yıllarda yapılan çalışmalar SP'nin 6. aydan önce, hatta bazı durumlarda doğumu izleyen ilk aylarda tanınabileceğini göstermektedir. Bu gelişme, beyin plastisitesinden daha etkin yararlanmak adına erken tanı ve müdahaleyi ön plana çıkarmaktadır (178).

SP tanısında yüksek doğruluğa sahip bazı değerlendirme araçları bulunmaktadır. Özellikle yaşamın ilk beş ayında şu testler öne çıkmaktadır:

Prechtl Genel Hareketler Değerlendirmesi (GMs): %98 oranında duyarlılığa sahiptir.

Hammersmith Bebek Nörolojik Muayenesi (HINE): %90 duyarlılık ile nörolojik bozuklukları tanımlar.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI): Beyindeki yapısal anomalileri %86-89 oranında doğru şekilde belirleyebilir.

Beş aydan sonraki dönemde ise HINE değerlendirmesi, MRI bulguları ve gelişimsel değerlendirme testleri (örneğin: Developmental Assessment of Young Children – DAYC) bir arada kullanılmakta ve tanı doğruluğu %90'a kadar çıkmaktadır (178).

Erken tanı her zaman kesin bir teşhis anlamına gelmeyebilir. Bu nedenle, klinik bulgular SP'yi işaret etse de kesin tanı henüz konulmamışsa, "serebral palsi riski yüksek" ön tanısının kullanılması önerilmektedir. Bu yaklaşım, tanı süreci netleşene kadar bebeğin SP'ye özgü erken müdahale programlarına yönlendirilmesini mümkün kılmakta; aynı zamanda ailenin psikososyal açıdan desteklenmesini de sağlamaktadır (178).

SP tanısına yardımcı olan ana bulgular arasında gelişimsel gecikmeler, anormal nörolojik muayene bulguları, primitif reflekslerin devam etmesi ve anormal postüral reaksiyonlar yer alır (52). Primitif reflekslerin kalıcı olması, merkezi sinir sistemindeki anormalliklerin bir göstergesi olarak kabul edilir ve kas tonusu ile ekstremite pozisyonlarında değişikliklere yol açarak istemli motor hareketlerin gelişmesini engelleyebilir (36).

Klinik değerlendirmelerde ebeveynlerin gözlemleri büyük önem taşır. Motor gelişim basamaklarının zamanlaması (örneğin oturma, ayağa kalkma, yürüme) ile postür, kas tonusu ve derin tendon refleksleri gibi nörolojik testler de yapılır. Ancak, erken dönemdeki nörolojik anormallikler geçici olabilir, bu yüzden tekrar eden değerlendirmelerle tanı doğrulanabilir (78).

Spontan genel hareketlerin video kayıtları ile yapılan analizler de erken nörolojik defisitlerin tahmin edilmesinde kullanışlı, noninvazif, erişilebilir ve düşük maliyetli bir yöntemdir. Prechtl ve arkadaşlarının araştırmalarına göre bu yöntem %95 duyarlılık ve %96 spesifite ile yüksek doğruluk oranları sağlamaktadır (79).

Laboratuvar Testleri

Serebral palsi (SP) tanısı için özel bir laboratuvar testi bulunmamaktadır; tanı esas olarak klinik değerlendirmeye dayanmaktadır (70). Metabolik ve genetik testler, SP'li çocukların değerlendirilmesinde rutin olarak yapılmamaktadır. Ancak, nörogörüntüleme ile belirgin bir yapısal anomali saptanmadıysa ve antenatal, perinatal veya postnatal döneme ait herhangi bir belirgin sorun yoksa, ayrıca klinik bulgularda alışılmadık özellikler varsa, metabolik ve genetik hastalıkların taranması önerilmektedir (53,54).

Beyin malformasyonlarının varlığı, altta yatan genetik veya metabolik etiyolojilerin göz önünde bulundurulmasını gerektirir (54). Ayrıca, unilateral SP'li çocuklarda açıklanamayan serebral enfarktus riski yüksek olduğundan, koagülopati açısından da değerlendirme yapılması önerilmektedir (54).

Görüntüleme Bulguları

Nörogörüntüleme, SP tanımında yer alan "gelişmekte olan/immatür beyin anomalisi veya nonprogresif lezyon"un karakterize edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (36). 1990-2006 yılları arasında yayımlanan bir sistematik derlemede, SP'li çocuklarda MRG sonuçlarının %86'sının anormal olduğu, bunun %83'ünde ise patogenezle ilgili ipuçları sunduğu bildirilmiştir (36,81). MRG aynı zamanda yaşa bağlı myelinizasyon süreçlerini değerlendirmede yardımcı olur (81).

Termde doğan ve sonradan SP tanısı konan çocuklarda genellikle neonatal dönemde yapılmış nörogörüntüleme çalışmaları bulunmamaktadır (52). SP düşünülen çocuklarda etiyoloji belirlenememişse, nörogörüntüleme önerilmektedir (52,54). MRG, SP'ye neden olan hasarın zamanlaması ve etiyolojisini belirleme açısından BT'ye göre daha verimli kabul edilmektedir (54).

SP'li çocuklarda nörogörüntüleme bulguları, kaba motor fonksiyon seviyeleri ve nörolojik alt türlerle ilişkilidir (84,85). En yaygın görüntüleme bulgusu, bilateral spastisite ve ataksiyle ilişkili beyaz madde

hasarıdır. Unilateral SP'de gri ve beyaz madde anomalileri daha sık görülürken, izole gri madde anomalileri nadiren tespit edilir (25).

Bilateral spastik SP, tüm SP türleri arasında en yaygın olanıdır (1,2:1000 canlı doğum oranı) ve MRG anormallikleri %90 oranında tespit edilmiştir. Bunların %60'ında periventriküler beyaz madde lezyonları görülür. Kortikal ve derin gri madde lezyonları sırasıyla %15 ve %10 oranlarında daha nadiren bulunur (34).

Unilateral spastik SP'de (prevalans 0.6:1000 canlı doğum) MRG bulguları %90 oranında anormaldir. Beyin gelişim anomalileri, özellikle fokal kortikal displazi ve unilateral şizensefali vakaların %16'sında, periventriküler beyaz madde lezyonları, fokal gliozis veya posthemorajik porensefalik lezyonlar %36 oranında ve kortikal veya derin gri madde lezyonları %31 oranında görülmektedir (36).

Diskinetik SP'de, distonik ve atetoid alt tipler bir arada bulunur (prevalans 0.15:1000 canlı doğum). Görüntüleme bulgularına dair sistematik çalışmalar sınırlıdır. Yokochi ve arkadaşları, atetetoid SP'li hastaların %68'inde anormal MRG bulguları rapor etmiştir. Bunların %54'ünde kortikal veya derin gri madde lezyonları, %14'ünde ise periventriküler beyaz madde lezyonları tespit edilmiştir (36,84).

Ataksik SP'de (prevalans 0.08:1000 canlı doğum), görüntüleme bulgularına dair sistematik çalışmalar nadirdir. Nonprogresif serebellar ataksisi olan çocuklarda yapılan BT ve MRG değerlendirmelerinde, yalnızca %39'unda anormal bulgu bulunmuş ve bunların %17'si serebellar malformasyon ve lezyonlar oluşturmuştur. Diğer SP tiplerinden farklı olarak, ataksik SP'de lezyon paternleri daha sıra dışıdır. Ayrıca, serebellar hipoplazi motor tutulum derecesi ile ilişkili görünmemektedir (36).

10. Prognoz

Bağımsız ambulasyon ve yaşam beklentisi, motor bozukluğun türüne ve eşlik eden bozukluklara bağlı olarak değişir (46).

Yapılan bir çalışmada, entelektüel bozukluğu olan çocuklarda mortalite oranı daha yüksek bulunmuş, IQ <20 olanların %50'si, IQ> 35 olanların ise %92'si erişkin yaşa kadar hayatta kalmıştır (46).

11. Önleme Stratejileri

Son yıllarda, prematüre doğumların neden olduğu birçok SP vakası gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, prematüriteyi engellemeye yönelik yapılacak girişimler, SP'nin önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Erken doğum oranlarını azaltmak amacıyla, gebelik sürecinde sigara içiminin sonlandırılması, asemptomatik bakteriürinin taranması ve uygun tedavi edilmesi, preeklampsinin erken teşhisi ve tedavi için antiplatelet ilaçların kullanımı, preterm doğum öyküsü olan gebelerde servikal serklaj uygulamaları ve 17α-progesteron kaproat tedavisi gibi yöntemler tercih edilmektedir. Ayrıca, preterm doğum riski taşıyan

gebelere uygulanan magnezyum sülfat infüzyonunun, nöroprotektif etkisi olduğu ve SP riskini azalttığı yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (104).

Doğum sonrası hipoksik iskemik ensefalopati riski taşıyan yenidoğanın kafa veya tüm vücuduna uygulanan kontrollü hipotermi tedavisinin, mortaliteyi ve nörogelişimsel bozuklukları azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir. (105).

B- Serebral Palside Tedavi

Serebral palsi tedavisinin temel amacı, hastanın fonksiyonel becerilerini mümkün olan en üst seviyeye çıkarmaktır. Bu süreçte, tedaviye katkı sağlayacak farklı sağlık uzmanları bir arada çalışır. Bu uzmanlar arasında fiziyatrist, gelişimsel pediatrist, ortopedist, nörolog, fizyoterapist, iş ve uğraşı terapisti, psikolog, konuşma terapisti, sosyal hizmet uzmanı ve diyetisyen gibi pek çok farklı branştan profesyoneller yer alır (131).

Rehabilitasyon programının şekillendirilmesinde ise hastanın yaşı, genel sağlık durumu, çevresel faktörler, fiziksel yapısı, bilişsel ve sosyal özellikleri ile tedaviye katılım düzeyi gibi unsurlar göz önünde bulundurulur (132).

Tablo 3-3' de serebral palside kullanılan güncel tedavi yöntemleri, uygulama alanları ve açıklamaları özetlenmiştir.

Tablo 3-3: Serebral palside kullanılan güncel tedavi yöntemleri (178).

Tedavi Yöntemi	**Uygulama Alanı**	**Açıklama**	**Kanıt Düzeyi**
ZKHT (Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi)	Unilateral SP (Hemipleji)	Etkilenen kol dışındaki kolun kullanımı kısıtlanarak, etkilenen tarafın kullanımını teşvik eder.	Yüksek (RCT)
Bimanuel Terapi	Unilateral SP	İki elin birlikte kullanımını geliştirmeye yönelik görev temelli aktiviteler içerir.	Orta-Yüksek
GAME (Goal–Activity–Motor Enrichment)	Tüm alt tipler	Aileyle evde uygulanan, hedefe yönelik, oyun ve aktivite temelli	Yüksek (RCT)

		yoğun terapi programı.	
Geleneksel Fizyoterapi	Tüm alt tipler	Motor gelişimi destekleyici klasik egzersiz ve pozisyonlama teknikleri.	Orta
Ergoterapi	Tüm alt tipler	Günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırmaya yönelik terapi.	Orta
Konuşma ve Dil Terapisi	Konuşma ve iletişim problemi olanlar	Dil gelişimini destekleyici ve alternatif iletişim sistemlerini içerebilir.	Orta
Hip Atrofi Takibi ve Ortopedik Müdahaleler	Bilateral SP	Kalça çıkığı, skolyoz gibi kas-iskelet sistemi problemlerinin önlenmesi ve tedavisi.	Yüksek (Gözlemsel Çalışmalar)
Botulinum Toksin A Enjeksiyonu	Spastisite yönetimi	Geçici olarak kas tonusunu azaltarak hareket açıklığını artırır.	Orta
Baklofen Pompası	Genel spastisite	Şiddetli spastisitede kullanılan, kas gevşetici etkili invaziv yöntem.	Orta
Ortez Kullanımı	Yürüyüş, duruş bozuklukları	Kas ve eklem desteği sağlayarak fonksiyonel hareketi kolaylaştırır.	Düşük-Orta
Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu (FES)	Motor kontrol bozuklukları	Elektriksel uyarılarla kas kasılmasını sağlayarak hareketi destekler.	Düşük
Destekleyici Rehabilitasyon (Müzik, hayvan terapisi vb.)	Psikososyal destek	Motivasyonu ve katılımı artırıcı tamamlayıcı yaklaşımlar.	Düşük

Rehabilitasyon Yöntemleri

Serebral Palsi (SP) rehabilitasyonunda uygulanan tedavi yaklaşımlarının temel hedefi, kas tonusu ve spastisiteyi azaltarak, kasları uygun şekilde germek ve aktif eklem hareket açıklığını (EHA) artırarak

sekonder komplikasyonların (kontraktürler ve deformiteler) önlenmesidir. Diğer amaçlar ise, zayıf kasları güçlendirmek, mobiliteyi artırmak ve fonksiyonel motor becerileri kazandırmaktır. Ayrıca, bireylerin evde, okulda ve toplumda fonksiyonel bağımsızlıklarını geliştirmelerine yönelik girişimler de bu sürecin önemli bir parçasıdır.

Nörogelişimsel Tedavi

1. **Bobath Tekniği**: Fizyoterapist Bartha Bobath tarafından 1960'larda geliştirilmiştir ve nörogelişimsel tedavi yöntemi olarak bilinir. Bu yöntemde temel prensip, hareketin belirli bir fonksiyon içinde aktive edilmesi ve günlük yaşam aktiviteleri ile sürekliliğinin sağlanmasıdır. Nörolojik rehabilitasyonda sıkça kullanılan bu yöntem, motor kontrolü artırmayı hedefler. Gelişim sırasında ortaya çıkan düzeltici hareketlerin arttırılması ve refleks hareketlerin azaltılması amaçlanır. Ayrıca, pozisyonlama kullanılarak anormal kas tonusunun kontrol altına alınması ve postural yanıtların kolaylaştırılması sağlanır (134).
2. **Rood (Sensorimotor) Tekniği**: 1950'lerde Rood tarafından geliştirilmiş olan bu teknik, motor fonksiyon ve duyusal mekanizmaların birbirine bağlı sistemler olduğunu kabul eder. Yöntemin amacı, hastaya çeşitli duyusal uyarılar vererek istemli motor aktiviteleri başlatmaktır. Bu teknikle, fonksiyonel hareketler ve postüral yanıtlar uyarılmaya çalışılır, böylece otomatik yanıtlar aracılığıyla normal hareket paternlerinin gelişimi desteklenir. Rood tekniği dört aşamadan oluşur: Mobilite (örneğin, dönme), stabilite (örneğin, yüzüstü pozisyonda ekstansiyonla kollarla destek sağlama), yük taşıyan sabit distal segmentte mobilite (örneğin, dört ayak üzerinde sallanma) ve yük taşımayan distal segmentlerde mobilite (örneğin, yürüme). Her aşama, motor fonksiyonlardaki ilerleme için gereklidir. Bu strateji, hasta ile çevresi arasındaki etkileşimi motor gelişimle birleştiren ilk yaklaşımdır (134).
3. **Brunnstrom Yöntemi**: Bu yöntemde tedavi, hastanın mevcut fonksiyonel seviyesinin belirlenmesiyle başlar. Bu süreçte çeşitli refleksler kullanılarak fleksör ve ekstansör sinerjiler ortaya çıkarılır. Ardından, bu sinerjilerin hasta tarafından kontrol edilmesi sağlanmaya çalışılır. Spastisite azaldıkça, sinerji paternleri de azalır ve daha karmaşık hareketler gelişir (135).
4. **Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) Tekniği**: 1954 yılında Kabat ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan bu teknik, motor öğrenmeyi istemli ve istemsiz hareket paternlerinin birleşimi olarak tanımlar. Hareketler, genellikle spiral veya diyagonal paternlerle şekillendirilir, sinerji paternlerinden ziyade. Teknik, santral sinir sistemine yönelik aferent proprioseptif yolları uyararak eksitasyonu artırmayı ve motor ünite katılımını en üst düzeye çıkarmayı hedefler. PNF tekniklerinde duysal stimuluslarla fasilitasyon (örneğin, temas, basınç, germe, traksiyon, kompresyon), irradiyasyon ve relaksasyon teknikleri (kas-gevşe, tut-gevşe) yer alır (136).

5. **Vojta- Avrupa Yöntemi**: Vojta tarafından geliştirilen bu yöntem, 18 anahtar noktaya parmakla baskı yapılarak refleks hareket pozisyonlarının ortaya çıkmasını sağlar. Bu teknik, refleksif hareketleri uyararak tedavi sağlar ve hastanın motor gelişimine katkı sağlar (134).

Egzersizler, Spastik palsi (SP) hastalarında eklem hareket açıklığı, germe ve güçlendirme amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Germe Egzersizleri: Bu egzersizler, pasif, aktif, aktif-asistif, ortezleme veya alçılama gibi çeşitli yöntemlerle yapılabilir. Germe egzersizlerinin amacı, spastisiteye bağlı olarak gelişebilecek kas dengesizlikleri ve buna bağlı kısalık ve kontraktürlerin önüne geçmektir. SP hastalarında germe egzersizlerinin etkinliğiyle ilgili elde edilen kanıtlar sınırlı olsa da bu egzersizlerin uygulanmaması gerektiğine dair güçlü bir bilimsel veri bulunmamaktadır (137).

Güçlendirme Egzersizleri: Geçmişte, spastisiteyi artırabileceği ve deformitelere yol açabileceği düşüncesiyle önerilmeyen güçlendirme egzersizleri, günümüzde yapılan araştırmalarla olumsuz etkilerin gözlemlenmediği ve hastaların güçlendirme egzersizlerinden fayda sağladığı gösterilmiştir. Aynı şekilde, aerobik egzersizlerin de daha önce yan etkiler yaratacağı düşünülmekteydi, ancak yeni çalışmalar aerobik kapasiteyi artırırken herhangi bir zararlı etki yaratmadığını göstermektedir. Aerobik egzersizler, ayrıca kısa ve orta vadede kaba motor fonksiyonlarda gelişmelere yol açabilmektedir (138).

Yürüme Eğitimi: SP rehabilitasyonunun önemli bir parçası olarak sıklıkla kullanılan yürüme eğitimi, yürüme sırasında yapılan hareketlerin veya yürüyüş paternlerinin tekrarlarla geliştirilmesine dayanır. Rehabilitasyonun ilk aşamalarında paralel barlar, yürüme eğitimine yardımcı olmak için kullanılabilir. Ayrıca, düşük veya yüksek destekli hareketlilik cihazları da bu süreçte faydalıdır. Koşu bandı gibi cihazlar da kullanılabilir; bu cihazlar, hastanın fonksiyonel durumuna göre desteksiz, kısmi ağırlık destekli veya tam ağırlık destekli olarak ayarlanabilir (139).

İş Uğraşı Terapisi

İş-uğraşı tedavisinin amacı, günlük yaşamda kullanılan ince motor, görsel-motor ve duyusal becerilerin geliştirilmesidir. Ancak, bu tedavi yönteminin uygulamalarında terapistler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır, bu nedenle iş-uğraşı tedavisinin etkinliğini gösteren bilimsel çalışmalar sınırlıdır (66).

İş-uğraşı tedavisinin bir bileşeni olarak oyun aktivitelerinin rehabilitasyon süreçlerinde yer almasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Oyun oynarken, hastaların zihinsel kapasitelerinin geliştiği, psikolojik açıdan olumlu etkiler aldığı ve tedaviye uyumlarının arttığı gözlemlenmektedir (84,85).

Geri bildirim ve Ayna tedavisi

Geri bildirim ve ayna tedavisi, hastaların hareketlerini görsel, duyusal ve işitsel uyarılarla kontrol etmeyi ve düzeltmeyi amaçlar. Oyun temelli rehabilitasyon programlarında, özellikle sanal gerçeklik ve bilgisayar oyunlarında bu tür geri bildirim yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (141).

EMG biofeedback tekniğinde, hastanın kas aktivitesi izlenir ve bu verilerle bilgi sağlanır. Aynı zamanda, ayna tedavisi de görsel geri bildirim yöntemlerinden biridir. Bu tedavide, hastaların sağlam ekstremite hareketlerine odaklanması sağlanır ve iki ekstremiteyi simetrik olarak kullanarak beyin plastisitesinin artırılması hedeflenir (141).

Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (ZKHT)

Unilateral spastik paralizi (SP) bulunan çocuklarda el ve kol fonksiyonlarındaki bozulmaları iyileştirmeye yönelik çeşitli tedavi modelleri mevcuttur. Eskiden nörogelişimsel tedavi yaklaşımları, vücut yapısı ve fonksiyonel bozuklukları düzeltmeye yönelikti, ancak bu yaklaşımlar, elde edilen kazançların aktivite düzeyine nasıl aktarılacağı konusunda sınırlı sayıda kanıt sunmuştur (102,103).

Günümüzde, motor disfonksiyonların tedavisinde fonksiyonel terapi ve motor öğrenme yöntemleri daha yaygın hale gelmiştir. Bu modern tedavi yaklaşımları, görev odaklı ve amaca yönelik tekrarlarla motor becerilerin geliştirilmesini hedeflemektedir. Dinamik sistemler teorisi ise bu yöntemlerin temelini oluşturmaktadır. Bu teori, hareketin, çocuk, görev ve çevre etkileşimlerinin bir sonucu olarak doğal bir şekilde ortaya çıktığını öne sürer ve belirli bir anın en etkili hareket şekline dönüştüğünü savunur (95).

ZKHT, 1960'larda Edward Taub ve ekiplerinin yaptığı araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Bu araştırmalar, primatlar üzerinde yapılan deneyler sonucu santral sinir sistemi hasarına bağlı motor bozuklukları iyileştirmeye yönelik geliştirilmiştir. Taub'un çalışmaları, maymunlara uygulanan tek taraflı deafferentasyon prosedüründen sonra, motor kökler sağlam olmasına rağmen, deafferente edilen ekstremitenin daha az kullanıldığını ve bunun yerine kontralateral ekstremitenin daha fazla tercih edildiğini gözlemlemiştir. Ayrıca, "ödüllendirme" ve "cezalandırma" gibi süreçlerin motor fonksiyonlar üzerindeki etkileri de incelenmiştir (97).

ZKHT, ilk kez inme geçiren yetişkinlerde uygulanmış, zamanla erken çocukluk dönemindeki beyinde hızlı nöroplastisite sayesinde spastik paralizi (SP) bulunan çocuklarda da uygulanmaya başlanmıştır. Beyindeki nöronal yapılar, bu dönemdeki hızlı gelişim nedeniyle ZKHT'nin etkili olabileceği bir ortam sunar (98).

Sanal Gerçeklik Tedavisi

Günümüzde sanal gerçeklik teknolojileri, rehabilitasyon alanında değerlendirme ve tedavi amaçlı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik, hastanın etkileşimde bulunduğu bir ortamın simülasyonunu sunar. Tedavi prensipleri, yoğun duyusal-motor çalışmayı, uyarlanabilir öğrenmeyi ve en uygun motor eğitimi için egzersiz yoğunluğunun sistematik olarak değiştirilmesini içerir. Ayrıca görsel, somatosensoriyel ve işitsel geribildirimlerin birleşimiyle beyin reorganizasyonunu destekleyen zengin ve motive edici bir ortam sağlanır (89, 90).

Sanal ortamlar, engelliliği olan bireylerin motor, kognitif ve psikososyal kısıtlılıklar nedeniyle erişemedikleri etkileşimli ve gerçekçi durumlara güvenli bir şekilde ulaşmalarına imkân tanır. Bu ortamları deneyimleyen kişiler, aktivitelerin eğlenceli olduğunu belirterek, bu tür etkinliklere katılımın tedavi ve rehabilitasyon sürecinde motivasyonu artırdığını ifade etmektedirler. Ayrıca, sanal gerçeklik uygulamaları sonrasında, fonksiyonel motor becerilerdeki iyileşmeler ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile nöroplastik değişiklikler gözlemlenmiştir (90).

Ortezler

Ortezlerin kullanım amacı, Spastik Paralizili (SP) bireylerde çeşitli tedavi hedeflerine yönelik olarak şekillendirilmiştir. Bu amaçlar şunları içerir: deformitelerin oluşumunu önlemek, yumuşak doku bozukluklarını düzeltmek, tonus anormallikleri nedeniyle gelişen deviasyonları kontrol altına almak, doğal hareketleri koruyarak istenmeyen hareketleri engellemek, zayıf kasları desteklemek, yardımcı cihazların kullanımını kolaylaştırarak dik pozisyonda kalmayı sağlamak, yürüme gibi temel fonksiyonları kolaylaştırmak, fonksiyonel seviyeyi artırabilmek adına proksimal kasların tonusunu azaltmak ve ağrı ile yükü hafifletmektir (127).

Alt Ekstremite Ortezleri

1. **Ayak Ortezleri**

UCBL (University of California Biomechanics Laboratory) ortezleri, kenar çizgileriyle malleolleri geçmez, distal sınır metatarsal başının hemen üzerinde yer alır. Yüksek medial ve lateral duvarlara sahip olup, ayak sırtına kadar uzanır. Bu ortezler genellikle iyi topuk şekillendirmesine sahip olup, medial longitudinal arkın düzgün şekilde şekillenmesine yardımcı olur. Subtalar eklemdeki koronal plan

deformiteleri, subtalar instabilite, kalkaneo varus/valgus, ön ayak adduktus/abduktus ve longitudinal ark deformiteleri gibi durumlarda tercih edilir (127).

Supra Malleolar Ortez (SMO), proksimal kesim çizgisinin malleoller üstüne 30-50 cm kadar uzandığı bir ortezdir. UCBL'nin kullanım alanlarının yanı sıra, daha çok koronal plan hareketlerini kontrol etmek için kullanılır. Subtalar eklemin hareketlerine yönelik etkisi orta seviyededir ve hafif spastisiteye sahip bireylerde basma fazında topuk vuruşunu sağlamak amacıyla kullanılabilir. Sabit ekin deformitelerinde kullanılmaması önerilir (127).

2. **Ayak-Ayak Bileği Ortezleri (AFO)**

Sabit AFO'lar, ayak bileği hareketini üç planda rijit şekilde kısıtlar ve mediolateral ile sagital stabilite sağlar. Bu ortezler, ayağın salınım fazında istenmeyen ekin hareketlerini engeller ve diz hiperekstansiyonu/hiperfleksiyonunu kontrol eder. Fibula başının hemen altından metatars başına kadar uzanır ve çoğu durumda parmakları geçmesi beklenir. Ayakta durma ve yürüme sırasında distal destek sağlar. Orta ve ağır spastisite, tonus değişiklikleri (atetozis), postural instabilite, ataksi, hipotoni ve genel kuvvetsizlik gibi durumlarda faydalıdır. Yürüyemeyen çocuklarda deformitelerin önlenmesi için de kullanılabilir (128).

Eklemli AFO'lar, sabit AFO'ların sınırlamalarını aşmak amacıyla tasarlanır. Bu ortezlerde anatomik eklem aksına hizalanmış plastik veya metal eklemler bulunur. Kullanım için ayak bileğinde en az 5° dorsifleksiyon açısı olması gerekir. Subtalar veya midtarsal eklem pozisyonlarının düzgün olması, aşırı spastisite ve instabilitenin bulunmaması beklenir. Sabit ekin deformiteleri olan, bükük dizle yürüyen veya alçak topuklu ayakkabılar giymek istemeyen hastalarda tercih edilmemelidir (128).

Refleks AFO (PLSO), sabit AFO'ların medial ve lateral kesim çizgilerinin arkada birleşmesiyle yapılır. Bu ortez, basma fazında ayak bileğinin pasif dorsifleksiyona gitmesine izin verir. Hafif spastisitesi olan bireylerde plantar fleksiyonu engellemeye yardımcı olabilir ancak varus/valgus deformiteleri olanlarda kullanılmamalıdır (128).

GRAFO (Ground Reaction AFO), ayak bileğini sabitleyen, tibia ön yüzüne destek veren bir ortez türüdür. Arka kısmı malleol seviyesine kadar açık olur. Bu ortez, dizin sagital plan stabilitesini sağlar, tibianın öne kaymasını sınırlar ve böylece dizdeki eksternal ekstansiyon momentini artırır. Ayak bileği dorsifleksiyonunun arttığı, dizde fazla fleksiyonun olduğu durumlarda tercih edilir (128).

Eklemli GRAFO, ayak bileğinde plantar fleksiyona izin verirken dorsifleksiyonu sınırlar. Kas uzatma ve ayak rekonstrüksiyon operasyonlarından sonra, özellikle plantar fleksör kuvvetlendirme aşamasına kadar, uzun süreli serbest eklemli orteze geçiş amacıyla kullanılabilir (128).

Üst Ekstremite Ortezleri

SP hastalarında üst ekstremite ortezleri genellikle kuadriplejik tutulum gösteren bireylerde kullanılır. Bu ortezler, kas kontraktürlerini engelleme amacı güder ancak bu kullanımın etkinliğine dair objektif kanıtlar kısıtlıdır. Eğer ortezler, çocuğun rahatını fazla bozmadan, az bir zarar vererek kullanılabiliyorsa, günde birkaç saatlik kullanım kasları gererek uzamalarını teşvik edebilir. Bu sürenin ideal uzunluğu tam olarak belirlenememekle birlikte, günde ortalama 4-8 saatlik kullanım önerilmektedir (129).

Spinal Ortezler

SP hastalarında omurga deformiteleri varlığında kullanılan spinal ortezlerin ana amacı cerrahi müdahaleyi geciktirmek ve günlük yaşam aktivitelerinde oturma dengesini korumaktır. Bu amaçla sıklıkla **torakolumbosakral ortezler (TLSO)** tercih edilir. Rijit eğriliklerde ve büyük açıya sahip deformitelerde spinal ortezlerin etkinliği azalmaktadır (130).

Non-ambulatuar KMFSS IV-V SP hastalarında, baş, servikal bölge, gövde, kalça ve diz desteği gibi oturma modifikasyonları fonksiyonelliği artırır ve pozisyonlanma sağlar. Bu tür modifikasyonlar, ayrıca kalça subluksasyonu/dislokasyonu, muskuloskeletal kontraktürler, bası yaraları ve solunum problemleri gibi komplikasyonların gelişmesini engellemeye yardımcı olabilir (130).

Medikal Tedavi

Spastisite, kas tonusu ve derin tendon reflekslerinde artışa yol açan istemsiz bir durumdur. Bu, spinal ve/veya serebral lezyonları olan hastalarda engelliliğe neden olabilecek önemli bir faktördür. Spastisite gelişiminde, anormal supraspinal uyarılar, refleks aktivitelerinin bozulması ve kasların mekanik özelliklerindeki değişiklikler gibi pek çok etken rol oynar. Eğer spastisite fonksiyonel durumu etkilemiyor veya fonksiyonelliğe katkıda bulunuyorsa, tedavi gerekmeyebilir. Ancak, fonksiyonel kapasiteyi olumsuz yönde etkileyen spastisite tedavi edilmelidir. Bu tedavi için tek bir standart yöntem bulunmamakta olup, hastaya uygun bir tedavi seçeneği belirlenmelidir (142).

Spastisite tedavisinin temel hedefleri arasında; ağrıyı azaltmak, ekstremitelerde deformite oluşumunu engellemek veya düzeltmek, yardımcı cihaz kullanımını kolaylaştırmak, fonksiyonel durumu iyileştirmek ve kişisel bakımın kolaylaştırılması yer alır. Spastik parapleji (SP) hastalarında farmakolojik tedavi seçenekleri

arasında tizanidin, oral veya intratekal uygulanan baklofen, dantrolen ve benzodiazepinler bulunabilir. Ayrıca, spastik kaslara lokal enjekte edilen botulinum toksini (BTX) de yaygın olarak kullanılır (133).

1-Oral Ajanlar

Oral tedavi seçeneklerinden biri olan baklofen, merkezi sinir sisteminde gama-aminobütirik asit (GABA-B) reseptörleri üzerinde etki gösterir. Bu ilaç, afferent sinir uçlarından eksitatör nörotransmitterlerin salınımını azaltır. Baklofenin sedasyon yapıcı etkisi olabilir, yağda çözünürlüğü düşüktür ve yarı ömrü 3,5 saattir. Emilen ilacın %90'dan fazlası sistemik dolaşımda kalır. Yan etkiler arasında sedasyon, konfüzyon ve baş dönmesi yer alabilir. Ayrıca, nöbet eşiğini düşürerek kontrolsüz nöbetlere yol açabilir. Tedaviye düşük dozda başlanıp, yavaşça artırılmalıdır (137).

Benzodiazepin grubu ilaçlardan diazepam da spastisite tedavisinde kullanılabilir. Bu ilaçlar, GABA reseptörlerine bağlanarak spinal kord ve supraspinal seviyede inhibitör etki gösterir. Ancak sedatif etkisi nedeniyle rehabilitasyon süreçlerini olumsuz etkileyebilir, bu nedenle genellikle tercih edilmez (128).

Dantrolen sodyum, doğrudan iskelet kasına etki eden bir ilaçtır. Kaslar üzerinde etkisini, sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımını inhibe ederek gösterir. Sedasyon yan etkisi daha az olsa da hepatotoksiktir ve bu yüzden tedavi öncesi ve sırasında karaciğer fonksiyonları izlenmelidir (123).

2-İntramuskuler Ajanlar

Botulinum toksini (BTX), Clostridium botulinum bakterisi tarafından üretilen bir nörotoksindir ve spastisite tedavisinde oldukça etkilidir. Kaslara enjekte edilen botulinum toksini, asetilkolin salınımını bloke ederek etkisini gösterir. Etkisi 24-72 saat içinde başlar, 2-6 hafta içinde maksimuma ulaşır ve 3-6 ayda sona erer. Spastisiteye bağlı ağrıyı azaltmak ve fonksiyonel durumu iyileştirmek için toplamda 12-14 U/kg dozda uygulanır (133).

İntramusküler fenol veya alkol enjeksiyonları gibi kimyasal nöroliz tedavileri de spastisite tedavisinde kullanılabilir, ancak bu yöntemler kalıcı kas güçsüzlüğüne yol açabilir ve bu nedenle dikkatli uygulanmalıdır (143).

3- İntratekal Baklofen

İntratekal baklofen tedavisi, oral tedaviye yanıt vermeyen, spastisitenin fonksiyonel kapasiteyi olumsuz etkilediği hastalarda kullanılabilir. İntratekal baklofen, beyin omurilik sıvısında düşük dozlarla yüksek etkinlik sağlamak için kullanılır. Oral baklofenin aksine, intratekal kullanımda ilacın dozu daha azdır

ve bu nedenle yan etkiler de daha az görülür. Baklofen katateri, lomber ponksiyonla T10 seviyesine yerleştirilir ve günlük dozları 30-800 μg arasında değişir (128).

İntratekal baklofenin yan etkileri arasında; test dozundan sonra sedasyon, BOS basıncındaki düşüşe bağlı letarji, bulantı, kusma, ağız kuruluğu, baş ağrısı, katater enfeksiyonu ve teknik problemler bulunabilir (129).

Cerrahi Tedavi

Cerrahi müdahale, SP hastasının durumuna bağlı olarak kas-iskelet sistemine yönelik farklı işlemlerle yapılabilir. Yumuşak doku cerrahisi, kas ve tendon uzatma, gevşetme veya transferi gibi yöntemleri içerebilir. Kemik cerrahisinde ise füzyon ve derotasyon gibi uygulamalar yer alabilir (129).

Operasyonun ardından, fonksiyonel iyileşmeyi en yüksek seviyeye çıkarmak için etkili bir rehabilitasyon süreci önemlidir (129).

IV- ZORUNLU KULLANIM HAREKET TEDAVİSİ

1. Tarihçe

Zorunlu kullanım hareket tedavisi (ZKHT), motor fonksiyonları sınırlı olan bireylerde üst ekstremite kullanımını artırmayı hedefleyen, nörorehabilitasyon alanında devrim niteliğinde bir yaklaşımdır. Bu yöntemin kökenleri, 20. yüzyılın ortalarına dayanan hayvan çalışmaları ile başlamıştır (179). 2000'li yıllarda yapılan EXCITE (Extremity Constraint Induced Therapy Evaluation) gibi çok merkezli randomize kontrollü çalışmalar, ZKHT'nin etkinliğini kanıtlamış ve tedavi yöntemi özellikle inme, serebral palsi ve travmatik beyin hasarı gibi üst motor nöron lezyonlarında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (98).

Bugün, motor disfonksiyonun tedavisinde, fonksiyonel terapiler ve motor öğrenme yaklaşımları daha yaygın hale gelmiştir. Bu tedavi yöntemleri, amaca yönelik görevlerin tekrarlanmasına dayanır. Dinamik sistemler teorisi, bu güncel tedavi yaklaşımlarının temelini oluşturur. Bu teoriye göre, hareket, çocuğun, görevin ve çevrenin etkileşimi sonucu spontan olarak ortaya çıkar ve belirli bir anda en etkili hareket şekli gerçekleşir (14).

ZKHT, 1960'lı yıllarda Edward Taub ve ekipleri tarafından, santral sinir sistemi hasarına bağlı motor bozuklukların tedavisinde, primatlar üzerinde yapılan araştırmalarla geliştirilmiştir. Maymunlara uygulanan servikal ve üst torasik dorsal rizotomi ile tek taraflı deafferentasyon yapıldıktan sonra, erken postoperatif dönemde deafferente ekstremitenin kullanılmaması, sağlam motor köklerin olmasına rağmen, kontralateral ekstremitenin kullanımının artarak ödüllendirilmesi gözlemlenmiştir (97,179).

ZKHT, başlangıçta inme geçiren hemiplejik erişkinlerde uygulanmış olup, erken çocukluk döneminde gelişmekte olan beyin yapılarındaki hızlı büyüme ve değişim nedeniyle, çocuklarda SP rehabilitasyonu için de genişletilmiştir (97, 98, 99, 100, 101).

2. Tanım

ZKHT (Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi), unilateral SP'li (serebral palsi) çocuklarda umut verici bir tedavi yaklaşımı olarak gelişmektedir. Eğitimli bir terapist, davranışsal psikoloji ve motor öğrenme prensiplerini birleştirerek aktif ve görev odaklı bir tedavi uygular. ZKHT, etkilenmemiş ekstremitenin kısıtlanması ve etkilenmiş ekstremite ile yapılan aktivitelerin yoğun tekrarlarıyla, tedaviye uyumu artırmayı hedefler. Bu yaklaşım, etkilenmiş üst ekstremitede davranışsal supresyonu tersine çevirmeyi amaçlar (12).

ZKHT tedavisinde, etkilenmemiş ekstremiteye çeşitli kısıtlama teknikleri uygulanır ve etkilenmiş ekstremitenin hedeflenen hareketlerinin şekillendirilmesi veya tüm görev uygulamaları ile yoğun terapi yapılır. Erişkinlerde uygulanan ZKHT, uyanık olunan saatlerin %90'ında etkilenmemiş üst ekstremitenin kısıtlanmasını, günde 6-7 saat yoğun terapiyi ve 2-3 hafta süresince 10-15 gün boyunca etkilenmiş ekstremitenin çalıştırılmasını içerir. Başka bir tanıma göre, ZKHT, etkilenmemiş üst ekstremitenin kısıtlanması ve günde 3 saatten fazla terapi uygulanması ile en az iki ardışık hafta boyunca yapılan tedaviyi ifade eder. mZKHT (modifiye ZKHT) ise etkilenmemiş ekstremitenin kısıtlanması ve etkilenmiş ekstremiteye günde 3 saatten az terapi uygulanması olarak tanımlanır. Forced use (Zorunlu Kullanım) ise etkilenmemiş üst ekstremitenin kısıtlanması, ancak etkilenmiş ekstremiteye ek bir tedavi uygulanmamasıdır (14).

3. Temel Kavramlar

a. Öğrenilmiş Kullanım Eksikliği ve Gelişimsel İhmal

Hemiparetik erişkinlerde, inme sonrası sıklıkla "öğrenilmiş kullanmama" (learned nonuse) adı verilen bir durum ortaya çıkar. İnme sonrası nörolojik hasarın başlangıç aşamasında, etkilenmiş ekstremitenin kullanımı çoğunlukla verimsizdir ve beceriksiz hareketlere yol açar. Bu durum, günlük aktivitelerde etkilenmemiş ekstremite ile kompansasyonun hızlıca öğrenilmesine sebep olurken, etkilenmiş ekstremitenin kullanımı giderek azalır. Bu davranışsal fenomen, "öğrenilmiş kullanmama" olarak adlandırılmakta ve etkilenmiş ekstremitenin potansiyel fonksiyonel kullanımı gizlendiği için, öğrenilmiş kullanım eksikliğinin, bu ekstremitenin iyileşmesi üzerinde önemli etkiler yaratabileceği vurgulanmaktadır (12,8).

Unilateral serebral palsili (SP) çocuklarda gelişimsel ihmal, etkilenmiş kolun yeterli pratik ve deneyim kazanmamasından kaynaklanan bir sensorimotor bozukluk olarak tanımlanır (24). Pre-, peri- veya

erken postnatal dönemde santral sinir sistemi hasarı yaşayan çocuklarda, paretik üst ekstremitede kontrollü ve istemli hareket paternlerini geliştirme ve aktive etme başarısızlıkları görülebilir. Unilateral SP'li çocuklarda, beyin hasarının erken dönemde oluşması nedeniyle motor hafıza kazanılamaz. Etkilenen ekstremitede hafif bir bozukluk olsa bile, yalnızca etkilenmemiş el kullanılarak asimetrik motor diziler öğrenilir ve etkilenmiş elin kullanımı sınırlanır (8,12).

Tipik gelişim gösteren çocuklarda hareket repertuarı hızlıca kazanılırken, unilateral SP'li çocuklarda hareket inputunda eksiklik söz konusu olur. DeLuca, bu durumu "öğrenilmiş kullanmama" yerine "gelişimsel ihmal" olarak tanımlamıştır. Gelişimsel ihmal, unilateral SP'li çocuklarda motor fonksiyon gelişiminde etkilenmiş ekstremitenin ihmal edilmesi veya kullanmamanın öğrenilmesi olarak anlaşılmaktadır. Bu sebeple, terapi süreçlerinde etkilenmiş ekstremitenin kullanımı ve deneyimlenmesi teşvik edilmelidir (8).

Bir çalışmada, üst ekstremite kapasitesi, performans ve gelişimsel ihmalin değerlendirilmesinde geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olan VOAA-DDR (Video-Observation Aarts and Aarts module Determine Developmental Disregard) adlı bilgisayar destekli video skorlama sistemi kullanılarak unilateral SP'li çocuklar ile tipik gelişim gösteren çocuklar karşılaştırılmıştır. SP'li çocuklar, tipik gelişim gösteren çocuklara göre üst ekstremite kapasitesinde (%77'ye karşı %98), performansında (%55'e karşı %100) daha düşük skorlar alırken, 3 kat daha fazla gelişimsel ihmal (%23'e karşı %7) tespit edilmiştir. Gelişimsel ihmal için belirlenen cut-off değeri (%17) dikkate alındığında, SP'li çocukların %64'ünde gelişimsel ihmal tanımlanmıştır (106).

b. Tekrarlayan Görev Uygulaması

Tekrarlayan görev uygulaması, fonksiyonel görevlerin belirli bir süre boyunca sürekli olarak yapılmasını içeren bir yaklaşımdır. Gordon'a göre, bu, fonksiyonel görevlerin 15-20 dakika süresince tekrarlanması anlamına gelir (9).

Tekrarlanan görevler, fonksiyonel bir aktivite veya oyun içerisinde yer alan hedef hareketlerden oluşur. Bu yaklaşım, hareketin önceki ve sonraki adımlarını ve fonksiyonel görev kapsamındaki çalışmaları birbirine bağlar. Görevlerin gereksinimleri ve zorluk seviyeleri farklılaştırılabilir, böylece belirli hareketlerin geliştirilmesine olanak tanınır (100). Ortam, görevlerin çeşitlenmesini ve daha fazla başarı sağlanmasını destekleyecek şekilde değiştirilebilir. Görevler sürekli olarak izlenir ve başarı oranını artırmak amacıyla sık sık uyarlanır (107).

c. Şekillendirme

Şekillendirme, bir motor görev hedefine adım adım ve küçük ilerlemelerle ulaşmayı amaçlayan bir yöntemdir. Bu, görev zorluğunun hastanın becerilerine göre derecelendirilmesi ve başarılı yaklaşımların ödüllendirilmesiyle gerçekleşir (9).

Şekillendirme tekniği, şu temel unsurları içerir: (a) anlaşılır sözel geri bildirim ve görevdeki küçük iyileşmeler için sözel ödüller, (b) bireysel motor defisitlere uygun görevlerin seçilmesi, (c) başlangıçta hastanın hareketi tek başına yapabilmesi mümkün değilse, hareketin parçalarını tamamlamasına yardımcı olunması, (d) görev zorluğunun sistematik olarak arttırılması. Görevler, kişiyi motive edecek şekilde tasarlanmalı, ancak aşırı zorlama ve başarısızlığa yol açmamalıdır (100).

Görevlerin derecelendirilmesi sırasında, istenen hedef harekete göre kısıtlamalar değiştirilir. Bu süreçte zamansal, uzamsal ve doğruluk stratejileri kullanılır. Zamansal stratejiler, görevin belirli bir süre içinde tamamlanmasını (örneğin, tüm şekillendirme görevlerinde 30 saniye içinde tamamlanması) içerir. Uzamsal stratejiler, görevin çocuk için farklı bir alanda yapılmasını sağlar, doğruluk stratejisi ise çocuğun görevi tamamlamak için hata yapmaktan kaçınmasını teşvik eder (12).

Tekrarlayıcı görev uygulamaları ve şekillendirme teknikleri genellikle erişkinler için tasarlanmış monoton görevleri içerir. Ancak, pediatrik uygulamalarda bu egzersiz türleri, çocukların ilgisini çekecek ve uygun hale getirilmiş şekilde uyarlanır (9).

d. Motor Öğrenme ve Motor Kontrol Teorisi

Motor öğrenme, yeni becerilerin pratik yaparak kazanılması sürecidir. Bu süreç, terapist tarafından sağlanan destekle elde edilen başarıların birikmesi ve bu başarıların günlük yaşam aktivitelerine aktarılması ile şekillenir. Motor öğrenme yaklaşımı, öğrencinin becerileriyle uyumlu özel geribildirimler sunarak, amaca yönelik motor fonksiyon görevlerinin uygulanmasını ve başarılı kazanımların başka motor aktiviteler ve ortamlara taşınmasını hedefler (108).

Motor öğrenme prensiplerinin uygulanmasında terapist, öğretmen rolü üstlenirken, çocuk öğrenci olarak yer alır. Çocuğun motor becerilerini öğrenmesini kolaylaştıran faktörler arasında dikkat, motivasyon, önceden bilgilendirme, talimat verme, modelleme, görevlerin sıralandırılması, becerilerin öngörülmesi, mental ve fiziksel pratik, tekrar, kolaylaştırma, yönlendirme ve geribildirim gibi unsurlar bulunur (72).

4. Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi

Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi (mZKHT), Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi'nin (ZKHT) pediatrik uygulamalara yönelik uyarlanmış bir versiyonudur. ZKHT, etkili bir rehabilitasyon

yöntemi olarak kabul edilmesine rağmen, uygulanabilirlik ve tolerabilite ile ilgili bazı sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar, özellikle pediatrik bireylerde tedavi sürecini zorlaştıran önemli faktörlerdir. ZKHT'nin geleneksel yaklaşımı, tedavi sırasında eklem katılığı, postüral instabilite gibi sekonder olumsuz etkiler yaratabilir ve yoğun bir tedavi programı gerektirir. Ayrıca, çocukların tedavi sürecine olan iş birliği yetişkinlere göre daha az olduğu için, tedavi süresi de uzatılabilir. Bu faktörler, pediatrik rehabilitasyon açısından önemli zorluklar yaratmaktadır (138,21).

Bu nedenle, modifiye ZKHT protokolleri, daha düşük sıklık ve yoğunlukta gözetim altında yapılan egzersizler ve/veya modifiye kısıtlama teknikleri ile geliştirilmiştir. Bu protokoller, tedavi sürecini daha erişilebilir ve uygulanabilir hale getirmeyi amaçlamaktadır. Modifiye ZKHT, çocuklar için daha uygun hale getirilmiş bir versiyon olup, erişkinlerde uygulanan geleneksel ZKHT protokolünden farklıdır. Örneğin, erişkinlerde, daha az etkilenmiş kolun uyanık olunan saatlerin %90'ında, iki ila üç hafta süreyle kısıtlanması önerilirken, mZKHT'de bu süre daha kısa ve tedavi süresi daha uzun olabilir (24,102.103).

Modifiye ZKHT'de, alçı kullanımı yerine eldiven, splint veya askı gibi alternatif kısıtlama yöntemleri kullanılabilir. Ayrıca, tedavi süresi ve şekillendirme süreleri kısaltılabilir, tedavi gün sayısı artırılabilir ve terapi ev ortamında uygulanabilir. Tedavi, aynı zamanda oyun temelli bir yaklaşımla gerçekleştirilerek çocukların terapi sürecine daha fazla katılımı sağlanabilir. Bu şekilde, terapi hem çocuk dostu hem de etkili bir hale getirilmiş olur (17,24).

5. Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi Bileşenleri

Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (mZKHT), çok yönlü bir tedavi yaklaşımını temsil etmektedir ve mevcut literatürde önerilen mZKHT protokollerinde önemli çeşitlilikler bulunmaktadır. Bu çeşitlilik, kısıtlama yöntemi, kısıtlama süresi, terapinin türü ve süresi, tedavi ortamı ve terapistin rolü gibi farklı bileşenlerde kendini göstermektedir. Ayrıca, çalışmalara katılan çocuklar arasında yaş, tanı, motor ve duyusal bozuklukların şiddeti, bilişsel beceriler ve davranışsal özellikler gibi faktörlere bağlı olarak da büyük farklılıklar gözlemlenmektedir. Bu çeşitlilik, her çocuğun tedaviye nasıl yanıt vereceğini etkileyebilir ve terapötik müdahalelerin kişiye özel olarak uyarlanmasını gerektirebilir (12,24,72).

a. Kısıtlama tipi

Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (ZKHT) protokollerinde uygulanan kısıtlama türü, tedaviye olan uyumu, rahatlığı ve potansiyel olarak tedavi yoğunluğunu etkileyebilir. Pediatrik çalışmalarda, kısıtlama için alçı, splint, askı, eldiven ve nazik intermittan fiziksel kısıtlama gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Alçı, bimanuel desteğin engellenmesi nedeniyle genellikle daha kısıtlayıcı bir yöntem olarak düşünülse de daha az kısıtlayıcı alternatif yöntemlerin de olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (9,23.76,109,110,111,112).

Alçı gibi invaziv tekniklerin kullanımı, bazı zorluklar ve potansiyel yan etkiler yaratabilir. Alçılar ciltte tahrişe, döküntüye, kaşıntıya ve irritasyona neden olabilir. Ayrıca, düşme sırasında etkilenmeyen elin koruyucu bir rol üstlenmesi engellenebilir ve kısıtlanan elin oyun esnasında destekleyici ya da stabilizatör işlevi görmesi zorlaşabilir. Alçı, genellikle eldiven gibi daha hafif kısıtlama yöntemlerinden daha az tolere edilir ve daha rahatsız edici olabilir. Küçük çocuklarda ise alçılama gibi kalıcı kısıtlama yöntemlerinin uygulanması, çocuğun çevresiyle etkileşimini kısıtlayabilir ve ailede daha fazla gerilim yaratabilir. Ancak, alçılama gibi daha yoğun kısıtlama yöntemleri, tedavi sürecindeki etkiyi artırabilir. (12,76)

Eldiven gibi kısıtlama yöntemleri ise, rahat olması ve kaba bimanuel desteğe izin vermesi açısından avantajlıdır, fakat tedavi yoğunluğunu biraz azaltabileceği düşünülmektedir. Küçük çocuklar, kısıtlamanın çıkarılabilir olduğunu bildiklerinde iş birliği yapmayabilirler. Ancak tedavi yaklaşımı, her zaman çocuk dostu olmalı ve çocuk ilerleyen günlerde tekrar iş birliği yapmaya ikna edilebilir (12).

Literatürde, herhangi bir kısıtlama türünün diğerlerinden daha etkili olduğu yönünde net bir kanıt bulunmamaktadır (112). Bu nedenle, egzersiz yoğunluğu, davranışsal ve gelişimsel faktörler, aile ve okul yaşamı, güvenlik, gözetim gereksinimleri ve kısıtlanmış elin oyun oynarken nasıl kullanılabileceği gibi faktörler göz önünde bulundurularak, her çocuk için en uygun ve en az invaziv olan kısıtlama yöntemi seçilmelidir (12,112).

b. Kısıtlama süresi ve tedavi yoğunluğu

Literatürde, kısıtlama cihazının kullanım süresi genellikle günde 2 saat ile 24 saat arasında değişiklik göstermektedir. (17,76,109). Bazı protokoller, günlük terapiyi 2-3 hafta süresince uygularken, diğerleri tedavi süresini 2 aya kadar uzatmaktadır. Terapi süresi ise günlük 2 saat ile 6 saat arasında değişmektedir (17,76,107). Yapılan çalışmalarda, toplam tedavi süresi genellikle 60 ile 120 saat arasında değişirken, bazı yoğun tedavi protokollerinde 10-21 gün boyunca günde 6 saatlik bir tedavi uygulanırken, diğerlerinde tedavi süresi 2 ay boyunca günde 2-3 saat arasında farklılık göstermektedir (114,15).

Gelecekteki araştırmalarda, pediatrik popülasyon üzerinde modifiye zorunlu kullanım hareket terapisinin etkinliğinin, gelişimsel olarak uygunluğunun ve klinik olarak uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi önemlidir. Bu çalışmalar, tedavi yoğunluğunun belirlenmesi açısından faydalı olabilir (17).

c. Tedavi Ortamı ve Girişimci/Uygulayıcı

Terapi seansları, bireysel, grup terapisi ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde uygulanabilmektedir. Bireysel tedaviler, daha az dikkat dağılmasına yol açtığı için avantajlı olabilir, ancak terapist-çocuk oranının birebir sağlanması, uygulamada zorluklar yaratabilir. (118,119).

Literatürde, tedavi ortamları ev, okul, klinik ve kamp gibi farklı seçeneklerle çeşitlenmektedir. Girişimciler arasında ise iş uğraşı terapistleri, fizyoterapistler, eğitilmiş bakım veren kişiler, ebeveynler ve öğretmenler yer almaktadır. Ev ve okul gibi doğal ortamlar tedavi için seçildiğinde, çocukların gündelik yaşamlarında egzersiz yapma fırsatı bulması ve öğrenme sürecinin daha kolay hale gelmesi sağlanır. Ancak, sınıf ortamı bazı durumlarda dikkat dağılmasına neden olabilir ve yapılan aktiviteler ortamın gereksinimlerine göre değişebilir (12,17).

Lin ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir çalışmada, tedavi etkilerinin günlük fonksiyonlara genellenmesini kolaylaştırmak amacıyla ev merkezli modifiye zorunlu kullanım terapisi (mZKHT) programı tasarlanmıştır. Çocuğun ev ortamında tedavi alması, fonksiyonel olarak anlamlı görevlerin tekrarlanmasını sağlayarak, ailenin terapötik sürece daha fazla katılım göstermesini artırmaktadır (100).

Aile üyeleri, öğretmenler ve bakım veren kişilerin tedavi sürecinde eğitilmesi, terapist eşliğinde yapılan seansların yanı sıra evde ve okulda da uygulanabilir. Bu yaklaşım, mZKHT'nin maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir (12,20)

Kamp ortamlarında yapılan tedaviler, sosyal etkileşimleri artırarak modelleme ve destek sağlama açısından avantajlı olabilir. Bununla birlikte, kamp ortamı bazı durumlarda dikkat dağılmasına neden olabilecektir. Eliasson ve arkadaşlarının araştırmasında, 13-18 yaş arasındaki adolesanlarda yaz kampı modelinin, katılımcılar arasında destek ve iş birliği sağlamakta etkili olduğu bildirilmiştir (115).

d. Girişim Prensipleri

Günümüzdeki pediatrik modifiye zorunlu kullanım tedevisi (mZKHT) literatürü, şekillendirme tekniğini kullanan erişkin ZKHT protokollerinden girişim prensipleri açısından bazı farklılıklar göstermektedir. ZKHT'nin uygulandığı uzmanlık alanına bağlı olarak iki farklı yaklaşım benimsenmektedir. Psikologlar, tedavi sürecinde edimsel koşullama yöntemini kullanırken, iş uğraşı terapistleri ve fizyoterapistler motor öğrenme ve motor kontrol yaklaşımlarını benimsemekte ve tedavi süreçlerinde motive edici görevlerin tekrarlayıcı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır (12,76.109).

e. Hastaya ait faktörler

Hastaya ait faktörler, modifiye zorunlu kullanım tedavisi (mZKHT) sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu faktörler arasında yaş, sensorimotor bozukluklar, bilişsel fonksiyonlar, davranışsal özellikler, etkilenmiş ekstremite ve lezyon bölgesi yer almaktadır (12,76).

ZKHT'ye verilen yanıtın yaşa bağlı olduğu kesin olmamakla birlikte, bazı çalışmalar, daha büyük çocuklarda ZKHT sonrası daha fazla iyileşme gözlemlendiğini bildirmektedir. Bu bulgular, daha küçük çocuklarda nöral plastisite nedeniyle fonksiyonel değişim potansiyelinin daha fazla olacağına dair yaygın inanışla çelişmektedir (12).

Eliasson ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, inme sonrası erişkinlerde gözlenen bulguların tersine, zayıf el fonksiyonu olan ve bimanuel el fonksiyonu daha fazla bozulan çocukların, hafif fonksiyon bozukluğu olan çocuklara göre daha fazla iyileşme gösterdiği tespit edilmiştir (76).

Houwink ve arkadaşlarının çalışmasında ise, düşük kapasite skoruna sahip (%0-40) 6 çocuğun performans skoru %0 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, bu çocukların öncelikli olarak üst ekstremite kapasitesini iyileştirmeye yönelik çalışmalarla tedavi edilmesinin uygun olacağı belirtilmiştir. Aynı çalışmada, maksimum kapasite skoruna sahip 8 çocukta gelişimsel ihmal izlenmişken, diğer maksimum kapasiteye sahip 9 çocukta ise gelişimsel ihmal gözlemlenmemiştir. Bu bulgular, gelişimsel ihmalin önlenmesi için optimal kapasitenin önemli olduğunu gösterirken, yüksek kapasite skoruna sahip çocuklarda gelişimsel ihmalin olmayacağı kesin bir şekilde söylenemez. Sonuç olarak, unilateral serebral palsili çocukların gelişimsel ihmal belirtileri açısından dikkatlice izlenmesi ve üst ekstremite kapasitesini artırmak için uygun tedavi programlarının, örneğin ZKHT, önerilmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır (106).

6. Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi Uygulaması ve Etki Mekanizmaları

Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (ZKHT), unilateral serebral palsili (SP) çocuklarda etkilenmiş elde hareket etkinliğini artırmak ve çevresel fonksiyonel kısıtlılıkları azaltmak amacıyla uygulanır. ZKHT'nin temel bileşenleri, iki ana noktayı içerir: a) daha az etkilenmiş üst ekstremitenin kullanımının kısıtlanması ve b) etkilenmiş üst ekstremiteyle motor hareketlerin yoğun ve tekrarlayıcı bir şekilde terapist rehberliğinde çalışılması (107,116).

ZKHT'de etkilenmiş ekstremitenin kullanımında meydana gelen artışın arkasında iki ana mekanizma bulunur. İlk olarak, yoğun ve tekrarlayıcı egzersizlerin uygulanmasıyla gelişimsel ihmal ortadan kaldırılır. İkinci olarak, etkilenmiş ekstremitenin kullanımına bağlı olarak kortikal reorganizasyon uyarılır. Bu süreç, motor öğrenme ve işlevsel iyileşme için kritik öneme sahiptir (17).

ZKHT, davranışsal güçlendirmeyi artırarak etkilenmiş ekstremitenin kullanımını teşvik etmeyi amaçlar. Etkilenmiş ekstremiteye olan ilginin artırılması, kontralateral kortikal alanda genişlemeye ve yeni ipsilateral alanların katılımına yol açar. Bu kortikal değişiklikler, etkilenen ekstremitenin hareket kontrolünü geliştirmeye yardımcı olur. (12).

a. Gelişimsel İhmalin Ortadan Kaldırılması

Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (ZKHT), etkilenmiş üst ekstremitede hareketin kısıtlanmasına yol açan davranışsal baskıyı geri döndürmeyi amaçlayan iki ana bileşenden oluşur: kısıtlama ve yoğun egzersiz. Bu süreç, etkilenmiş kolun kullanımı için pozitif güçlendirme sağlarken, kısıtlanmış kolun kullanımıyla ilgili negatif sonuçların yaşanması, hemiparetik kolda öğrenilmiş kullanmama ve gelişimsel ihmalin ortaya çıkmasına neden olur. ZKHT, bu şartlandırmayı kırarak, etkilenmiş kolun daha etkin bir şekilde kullanılmasını teşvik eder (12,17).

b. Kortikal Reorganizasyon ve Nöroplastisite

Etkilenmiş kolun sürekli ve tekrarlayıcı kullanımı, kolun kontrolünü sağlayan lezyona yakın olan ve ipsilateral kortekste yer alan homolog kortikal alanların genişlemesine yol açarak kortikal reorganizasyonu tetikler. İnme sonrası erişkinlerde yapılan çalışmalarda, ZKHT'nin ardından beyindeki motor kortikal alanlarda ve adaptasyona ilişkin kanıtlar elde edilmiştir. (72,107). Çocuklarda, santral sinir sisteminin postnatal gelişiminin erken aşamalarında olması nedeniyle, nöroplastisite potansiyelinin erişkinlere kıyasla daha fazla olduğu düşünülmektedir (12).

Sutcliffe ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir çalışmada, 8 yaşındaki unilateral SP'li bir çocukta 3 hafta süren modifiye zorunlu kullanım terapisi (etkilenmemiş kolun alçalanması ve haftada 1 saat iş uğraşı terapisi) sonrası etkilenmiş elde hareket kalitesi ve kullanım sıklığında artış gözlemlenmiş, ayrıca fonksiyonel manyetik rezonans görüntülemede (fMRG) kontralateral sensorimotor kortekste artmış kortikal aktivasyon saptanmıştır. Bu değişikliklerin 6 aylık takip döneminde de devam ettiği bildirilmiştir (117).

Gelişmekte olan sinir sistemindeki yüksek nöroplastisite potansiyeli, unilateral SP'li çocuklarda ZKHT ile daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir (9).

7. Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi Uygulamasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

ZKHT'nin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, çocukların kognitif olarak yeterli olmaları ve talimatları anlayıp takip edebilmeleri gerekmektedir. Ayrıca görsel problemleri olan çocuklar tedaviden fayda sağlayamayacaktır. Kolunu hareket ettiremeyen veya elini kullanamayan çocuklar, uygun yoğunlukta tedavi alamazlar ve bu çocuklarda gerilim seviyesi yüksek olabilir. Etkilenmiş ekstremitesini yaygın olarak kullanan veya bu ekstremitedeki fonksiyonları çok iyi olan çocuklar da bu tedaviden beklenen faydayı görmeyebilir (9).

Küçük çocuklar, daha fazla plastisite kapasitesine sahip olsalar da yapılandırılmış egzersiz sırasında dikkat dağılmaları bu avantajı sınırlayabilir (107). Ayrıca, küçük ve büyük çocuklar arasında motivasyon farklılıkları gözlemlenebilir. Küçük çocuklar daha çok dışsal motivasyona (ebeveynler ve girişimciler tarafından) ihtiyaç duyarken, büyük çocuklar, yetersizliklerini fark ederek ve akranlarıyla sosyal katılım arzusu ile kendi motor fonksiyonlarını iyileştirme konusunda daha kolay motive olabilmektedirler (107,113).

Küçük yaşlardaki çocuklarda ZKHT, daha çok motor gelişim ve temel motor becerilerin kazanılmasına odaklanmalıdır. Ayrıca, egzersiz tipi çocuğun motor gelişimsel yaşına uygun olarak seçilmelidir (113).

SP hayvan modelleri, üst ekstremite hareketlerinden sorumlu kortikospinal bağlantıların erken aktivasyonunun, bu ekstremitelerin matürasyonuna yardımcı olduğunu göstermektedir. Erken yoğun kısıtlama, nonparetik üst ekstremitede hasar riskini artırabilir (112). Kortikospinal yolların erken gelişimi ve hareketlerin aktiviteye dayalı olması nedeniyle, gelişmekte olan çocuklarda uzun süreli hareket kısıtlaması, kısıtlanmış eli olumsuz yönde etkileyebilir (20,112).

Unilateral SP'li çocuklar, erişkinlerdeki gibi sonradan kazandıkları hemiplejiye sahip değildir. Bu çocuklar, üst ekstremitelerini etkin bir şekilde kullanmayı daha önce öğrenmemiştir, bu nedenle üst ekstremite becerilerinin kazanılması, gelişimsel açıdan dikkatle değerlendirilmelidir. Ayrıca, üst ekstremite koordinasyonu ile ilgili beyin gelişimi de göz önünde bulundurulmalıdır. Motor kontrol gelişimi, dominant elin etkin kullanımına dayanmakta olup, her iki elin erken bimanuel kullanımı, destekleyici elin gelişimi açısından önemlidir. Sağlıklı erişkinlerde, unilateral el hareketlerinde kontralateral ve ipsilateral duyusal motor korteksler koordineli şekilde çalışmaktadır. Çocuklarda dominant elin kısıtlanması, sağlam kontralateral kortikospinal yollarda aktivite kaymasına yol açabilir (19).

ZKHT gibi yoğun tedavi programlarının tekrarlayan uygulanması, olumsuz etkiler yaratabilir. Bu nedenle tedavinin çocuk dostu bir yaklaşım benimsenerek uygulanması önemlidir (20). Wallen ve arkadaşları, bu olumsuz etkilerin nadiren görüldüğünü, genellikle kısıtlama tedavisini reddetme, kooperasyonu reddetme ve gerilim gibi şekillerde ortaya çıktığını bildirmiştir (118).

8. Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi Etkinliği

Unilateral SP'li çocuklarda mZKHT'nin etkinliğini inceleyen çok sayıda randomize kontrollü çalışmada, mZKHT'nin unimanuel el fonksiyonları, hızı, üst ekstremite fonksiyonlarında beceriklilik, bimanuel el performansı (bimanuel aktivitelerde etkilenmiş kolun etkilenmemiş kolu destekleme potansiyeli), fonksiyonel performans (kendine bakımda bağımsızlık düzeyi), hasta ve ailesinin algıları ve hedefleri üzerinde olumlu etkiler gösterdiği bildirilmiştir (12,119).

Pediatrik ZKHT'yi destekleyen kanıtlar giderek artsa da, bugüne mZKHT'nin düşük yoğunluklu geleneksel tedaviler ya da tedavisiz kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı çalışma sayısı sınırlıdır (112).

Unilateral SP'li çocuklarda ZKHT üzerine yapılan Cochrane derlemesinde, sonuçların ümit verici olduğu ancak metodolojik kısıtlılıklar, örneklem büyüklüğündeki sınırlamalar, grup dağılımı biası ve yoğunluk gibi faktörlerle ilişkili sorunlar nedeniyle sonuçların yeterli olmadığı ifade edilmiştir (120). Mevcut çalışmalarda metodolojik kısıtlamalar ve uygulama farklılıkları (kısıtlama yöntemi, süresi, terapi türü, süresi, ortam, uygulayıcılar ve değerlendirme ölçütleri) nedeniyle girişimin başarısı ile ilgili kanıtlar sınırlıdır (72).

Üst ekstremite fonksiyonlarındaki iyileşme ve zaman içinde elde edilen kazançların korunmasındaki değişkenliklere rağmen, tüm çalışmalarda tedavi öncesi seviyelerle karşılaştırıldığında tedavi sonrası kazanımlar rapor edilmiştir (17).

Gelecekteki çalışmaların tedavinin optimal süresi, en etkili eğitim yöntemleri, uygun yaş grupları, uzun dönem etkiler, en fazla fayda sağlanacak bireyler ve protokolün erişkin ZKHT protokollerine ne kadar yakın olması gerektiği gibi konuları incelemesi önemlidir (9).

Aarts ve arkadaşları, unilateral SP'li çocuklar için en iyi sonuçları elde etmek amacıyla mZKHT ve bimanuel tedavi prensiplerinin birleşmesini önerirken, tedavinin şu şekilde uygulanmasını önermektedir (23).

1. Unilateral SP'li çocuklar üzerine yoğunlaşmak,

2. İlgi çekici ortamlarda yapılmak,

3. Yoğun ve kısa süreli olmak,

4. Akranlarla birlikte yapılmak,

5. Anlamlı aktivitelerle yoğunlaşmak,

6. Unimanuel eğitim (mZKHT) ile başlanmak,

7. Üst ekstremite fonksiyonlarını ebeveynlerin belirlediği ve önceliklendirdiği becerilerle uyumlu hale getirmek,

8. Motor öğrenme stratejilerinin kullanılması.

9. Telerehabilitasyon ile Birlikte Uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi

Telerehabilitasyon, özellikle fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında hastaların evlerinde tedavi almalarına olanak sağlayan uzaktan hizmet sunumudur. Bu yöntem, bireylerin fiziksel terapilerini sürdürebilmeleri için farklı platformlar üzerinden eğitici içerik, video rehberlik ve geri bildirimler sunarak tedavi sürecini destekler. 2000'li yılların başından itibaren yaygınlaşan telerehabilitasyon, çeşitli nörolojik hastalıklar, travmalar ve felç sonrası iyileşme süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır (144).

Telerehabilitasyon, son yıllarda fiziksel terapilerde önemli bir yenilik olarak öne çıkmaktadır. Özellikle pandeminin etkisiyle hızla yaygınlaşan bu yöntem, klinik ortamların dışında uzaktan terapi imkânı sunarak bireylerin fiziksel rehabilitasyon süreçlerini desteklemektedir. (144).

Modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisi (mZKHT) ise, felç gibi nörolojik hastalıklar sonrası hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin fonksiyonel yeteneklerini geliştirmeyi hedefleyen bir tedavi yöntemidir (146).

Modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisi (mZKHT), özellikle inme (felç) geçirmiş bireylerin, felçli uzuvlarını daha fazla kullanmaya teşvik eden bir tedavi metodudur. Bu tedavi, felçli uzvun kullanılmasını zorunlu kılarak, beyin plastisitesini ve motor becerilerin geri kazanılmasını hedefler. mZKHT' nin uygulaması genellikle klinik ortamlarda yapılır, ancak telerehabilitasyonla birlikte uygulanması, tedaviye erişimi kolaylaştırabilir (146).

Telerehabilitasyon ve mZKHT'nin Birlikte Kullanımının Temel İlkeleri

Telerehabilitasyonun Temel Prensipleri:

Telerehabilitasyonun temelinde, uzaktan sağlık hizmetleri sunmak için dijital platformlar ve teknolojiler yer alır. Video konferans, mobil uygulamalar ve sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojiler kullanılarak hastalar, uzaktan terapi alabilirler. Bu, özellikle fiziksel mesafe veya ulaşım engelleri yaşayan bireyler için büyük bir avantaj sunar (147).

Modifiye ZKHT, telerehabilitasyon yoluyla hastaların evlerinde uygulamalarını sürdürmelerini sağlar. Uygulamalar, video rehberlik, online sanal terapistler veya izleme cihazları aracılığıyla gerçekleştirilir (147).

Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin Temel Bileşenleri:

Zorunlu Kullanım: Felçli uzvun kullanımı zorunlu hale getirilir, sağlıklı uzuv minimum seviyede kullanılır.

Eğitim: Bireylere, felçli uzvunu kullanabilmesi için özel teknikler ve egzersizler öğretilir.

Takip ve Geri Bildirim: Tedavi sürecinde hastaya, uygulamaları nasıl daha verimli yapabileceği hakkında sürekli geri bildirimler verilir.

Telerehabilitasyon ile Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin Entegrasyonu

Telerehabilitasyon ile mZKHT uygulaması, iki ana faktöre dayanmaktadır:

Uzaktan İzleme ve Geribildirim: Bireyler, ev ortamlarında terapilerini uygularken, uzaktan izleme sistemleri ve cihazlar (örneğin, hareket sensörleri, kameralar) ile terapist tarafından izlenebilirler. Bu sistemler, doğru tekniklerle yapılan hareketlerin takibini sağlar.

Dijital Eğitim İçerikleri ve İletişim: Video rehberler, mobil uygulamalar ve sanal terapistler, bireylere rehberlik eder ve onları motive eder. Bu dijital içerikler, mZKHT'nin temel bileşenleri ile uyumlu olacak şekilde tasarlanabilir.

Telerehabilitasyon ve Motor Öğrenme Kavramı

Çeşitli çalışmalarda, telerehabilitasyon ile birlikte uygulanan mZKHT'nin, motor becerilerin geliştirilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir. Örneğin, Liu ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptığı bir çalışmada, telerehabilitasyon yoluyla uygulanan mZKHT'nin felçli bireylerde motor fonksiyonlarını önemli ölçüde iyileştirdiği belirtilmiştir. Bu çalışma, telerehabilitasyonun, klinik ortamda gerçekleştirilen mZKHT tedavileriyle karşılaştırılabilir sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur (145).

Uzun Dönem Takip ve Etkiler: Uzun dönemli takip çalışmalarında, telerehabilitasyon ile uygulanan mZKHT'nin, bireylerin yaşam kalitesini artırmada başarılı olduğu görülmüştür. 2019 yılında yapılan bir çalışmada, telerehabilitasyonla tedavi gören bireylerin, felçli uzuvlarını daha fazla kullanmaya başladıkları ve bağımsızlıklarının arttığı gözlemlenmiştir (149).

Zorluklar ve Engeller: Telerehabilitasyon ile mZKHT'nin entegrasyonu, bazı zorluklarla karşılaşabilir. Bunlar arasında teknolojik engeller (internet bağlantısı, cihaz uyumsuzlukları), bireylerin dijital içeriklere erişimde yaşadıkları zorluklar ve bireysel motivasyon eksiklikleri sayılabilir. Özellikle yaşlı bireylerde, teknolojiyi etkin kullanma becerisi sınırlı olabilir, bu da tedavi sürecini olumsuz etkileyebilir (149).

Çocuklarda Telerehabilitasyonun Temel Avantajları:

Erişilebilirlik ve Kolay Ulaşılabilirlik: Telerehabilitasyon, özellikle kırsal alanlarda veya sağlık hizmetlerine erişimi sınırlı olan yerlerde yaşayan çocuklar için büyük bir avantaj sunar. Evde tedavi alma imkânı, çocuğun fiziksel bir merkeze gitmesine gerek kalmadan tedavi sürecine katılmasını sağlar. Ebeveynler de tedavi sürecine dahil olabilir ve çocuklarını daha yakından izleyebilir (152).

Motivasyon ve Etkileşim: Çocuklar için telerehabilitasyon genellikle eğlenceli ve etkileşimli bir yapıya sahiptir. Oyun tabanlı uygulamalar, çocukların tedaviye katılımını artırarak, tedavi sürecini daha keyifli hale getirir. Bu, çocukların tedaviye olan motivasyonunu artırabilir. Ayrıca, sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojiler, çocukların motor becerilerini geliştirirken, onları daha fazla eğlendirebilir (152).

Ebeveyn Katılımı: Telerehabilitasyon, ebeveynlerin tedavi sürecine aktif bir şekilde dahil olmasına olanak tanır. Ebeveynler, terapistin rehberliğinde çocuğun tedavi seanslarını takip edebilir ve uygulamaları evde tekrar edebilirler. Bu, tedavi sürecinin sürekliliğini sağlar ve tedavi sonuçlarını iyileştirebilir (150).

Bireyselleştirilmiş Tedavi Planları: Telerehabilitasyon uygulamaları, çocukların bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilir. Çocuklar için oluşturulan özel tedavi planları, gelişim seviyelerine ve terapi gereksinimlerine göre uyarlanabilir (152).

Çocuklarda Telerehabilitasyonun Sınırlamaları ve Zorluklar:

Teknolojik Engeller: Telerehabilitasyonun etkinliği, kullanılan teknolojinin kalitesine ve çocukların bu teknolojiyi ne kadar iyi kullanabildiğine bağlıdır. Özellikle küçük yaşlardaki çocuklar, dijital cihazları kullanmada zorluk yaşayabilir. Ayrıca, internet bağlantısı veya cihazlar gibi altyapı sorunları da tedavi sürecini aksatabilir (149).

Dikkat ve Katılım Sorunları: Çocuklar, sanal ortamda terapiye katılmada dikkatlerini odaklamada zorluk yaşayabilirler. Fiziksel ortamda yapılan terapilerde çocuklar genellikle daha fazla etkileşimde bulunabilirken, evde ve dijital ortamda terapi sırasında sıkılabilir ve dikkatlerini kaybedebilirler. Bu, tedavi sürecinin etkinliğini olumsuz yönde etkileyebilir (149).

Ebeveyn Desteği ve Eğitimi: Çocukların telerehabilitasyona katılabilmesi için ebeveynlerin de sürece aktif katılımı gereklidir. Ebeveynlerin, çocuklarına doğru rehberlik yapabilmeleri için yeterli eğitimi ve bilgisi olmalıdır. Aksi takdirde, tedavi süreci verimli olmayabilir (150).

Birçok araştırma, telerehabilitasyonun çocuklar üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Örneğin, 2020 yılında yapılan bir çalışmada, serebral palsi olan çocuklar için telerehabilitasyonun, fiziksel terapiye benzer sonuçlar verdiği bulunmuştur (147).

Benzer şekilde, dil terapisi alanında yapılan çalışmalar da telerehabilitasyonun çocuklarda etkili olduğunu ortaya koymuştur (148). Bu çalışmalar, telerehabilitasyonun, çocukların tedaviye olan katılımını artırmak ve tedavi süreçlerini desteklemek için etkili bir yöntem olabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak telerehabilitasyon ile modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin entegrasyonu, fiziksel terapi alanında önemli bir yenilik sunmaktadır. Bu yöntem, bireylerin daha esnek bir şekilde tedavi almalarını sağlarken, aynı zamanda tedavi sürecinde de motivasyonu artırmaktadır (153).

Literatürde, telerehabilitasyon ile uygulanan mZKHT'nin felçli bireylerde motor becerilerin iyileştirilmesinde etkili olduğu ve tedaviye olan erişimi artırdığı yönünde güçlü bulgular bulunmaktadır (146).

Telerehabilitasyon, çocuklarda çeşitli nörolojik ve fiziksel tedavi süreçlerini desteklemek için etkili bir yöntem olabilir. Bu yöntem, özellikle uzak bölgelerde yaşayan ve sağlık hizmetlerine erişimi kısıtlı olan çocuklar için büyük avantajlar sunmaktadır (154). Ayrıca, çocukların tedaviye daha aktif katılımını sağlamak ve motivasyonlarını artırmak için eğlenceli ve etkileşimli araçlar kullanılabilir.

Ancak, çocukların dijital ortamlara olan ilgisi ve dikkat süreleri gibi faktörler, telerehabilitasyonun etkinliğini etkileyebilir. Bu nedenle, telerehabilitasyonun çocuklarda etkili olabilmesi için uygun teknolojik altyapı, ebeveyn desteği ve çocukların gelişimsel özelliklerine uygun içerikler gereklidir (154).

V-AMAÇLAR

Serebral palsi (SP), doğum öncesi, sırası veya sonrasında beyin gelişimini etkileyen ve ömür boyu süren hareket ile duruş bozukluklarına yol açan bir durumdur. Bu çocukların birçoğunda özellikle üst ekstremite fonksiyonları sınırlıdır; bu da çatal tutmak, oyuncakla oynamak ya da ebeveynle el ele tutuşmak gibi günlük yaşamın temel aktivitelerini zorlaştırabilir.

Bu çalışmada, Unilateral SP'li çocukların yaşamlarına daha fazla katılım sağlamalarını ve bağımsızlık kazanmalarını desteklemek amacıyla geliştirilen bir müdahale olan Telerehabilitasyon ile uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi'nin (mZKHT) olumlu bir etkisinin olup olmadığını tespit etmeyi hedefledik.

Geleneksel terapiler her zaman her çocuğa ulaşamamakta; uzak bölgelerde yaşayan, maddi olanakları kısıtlı olan ya da yoğun hastane ziyaretlerine uyum sağlayamayan aileler için bu bir dezavantaj oluşturmaktadır. İşte bu noktada, telerehabilitasyon yani uzaktan fizik tedavi hizmetleri, çok değerli bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, mZKHT'nin telerehabilitasyon ile birleştiğinde ne gibi faydalar sağladığını anlamaktır. Bu hedef, yalnızca kas gücü ya da motor becerilerdeki gelişimi değil, aynı zamanda çocukların günlük yaşamlarına aktif katılımını, ailelerin bu sürece olan katkısını ve çocuğun çevresiyle olan ilişkilerini de kapsamaktadır.

1. Motor becerilerin geliştirilmesi ve "öğrenilmiş kullanmamazlık" davranışının kırılması

Birçok hemiplejik SP'li çocuk, zayıf olan kolunu yeterince kullanmadıkça, bu taraftaki hareketler zamanla daha da geriler. Bu duruma "learned non-use" yani öğrenilmiş kullanmamazlık denir (97). mZKHT, sağlam kolun geçici olarak kısıtlanarak zayıf tarafın daha çok kullanılması yoluyla bu döngüyü kırmayı amaçlar. Çalışmanın amacı, çocukların zayıf kollarını sadece terapide değil, hayatlarının bir parçası olarak kullanabilmelerini sağlamaktır.

2. Beyin plastisitesini desteklemek

Çocuk beyni olağanüstü bir yeniden yapılanma yeteneğine sahiptir. Tekrarlayıcı ve anlamlı görevlerin yapılması, sinaptik bağlantıların güçlenmesini sağlar. Araştırmalar, yoğun ve fonksiyonel görev temelli egzersizlerin beyinde yeniden yapılanmaya yol açabileceğini göstermektedir (119). Bu çalışma, telerehabilitasyon ortamında sunulan mZKHT'nin bu nöral değişimi destekleyip desteklemediğini sorgulamayı amaçlamaktadır.

3. Aile katılımını teşvik etmek ve terapiye erişimi artırmak

Ev ortamında yürütülen telerehabilitasyon uygulamaları, aileleri terapinin bir parçası haline getirir. Özellikle erken yaş grubunda, ebeveynlerin süreçte aktif rol alması çocuğun gelişimini doğrudan olumlu etkiler (157). Bu çalışmanın amacı, telerehabilitasyonun sadece fiziksel becerileri değil, aile-destekli uygulamalar yoluyla psikososyal gelişimi de destekleyip desteklemediğini değerlendirmektir.

4. Erişilebilir, sürdürülebilir ve bireye özgü müdahaleler geliştirmek

Telerehabilitasyon, hastaneye gitme zorunluluğunu ortadan kaldırarak zamandan ve maliyetten tasarruf sağlar. Ayrıca çocuklara kendi rutinlerinde, daha rahat bir ortamda rehabilitasyon hizmeti

sunulmasına olanak tanır (158). Çalışmanın bir diğer amacı, bu modelin uzun vadede sürdürülebilir olup olmadığını ve klinik uygulamalara nasıl entegre edilebileceğini incelemektir.

VI- Hastalar ve Yöntemler

A- Çalışmanın Tasarımı

1. Çalışmanın Türü

Prospektif, tek-kör, randomize ve kontrollü olarak planlanan çalışma Mart 2024 ve Temmuz 2025 tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tek merkezli olarak yürütüldü.

Çalışmamızda uygulanan her iki girişimin yapısı nedeniyle çocuk, ebeveyn ve terapistin körlemesi mümkün değildir, fakat çalışmaya katılan çocuklar ve ebeveynleri çalışmanın hipotezlerine kördür.

Çalışma için İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Etik kurula araştırmacıların özgeçmişi ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında bilgi verildi, ayrıca hazırlanan " Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile hasta değerlendirme ve takip formlarının örnekleri kurula sunuldu (bakınız; Ek-I).

2. Çalışmanın Amacı

Çalışmamızda 4-12 yaş arası unilateral SP'li çocuklarda telerehabilitasyon ile uygulanan mZKHT ve ev programı yaklaşımlarının etkilenmiş üst ekstremitede beceriklilik, hareket etkinliği ve hızı, aktif EHA, günlük yaşam aktiviteleri ve sağlık ile ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

3. Hasta Seçimi

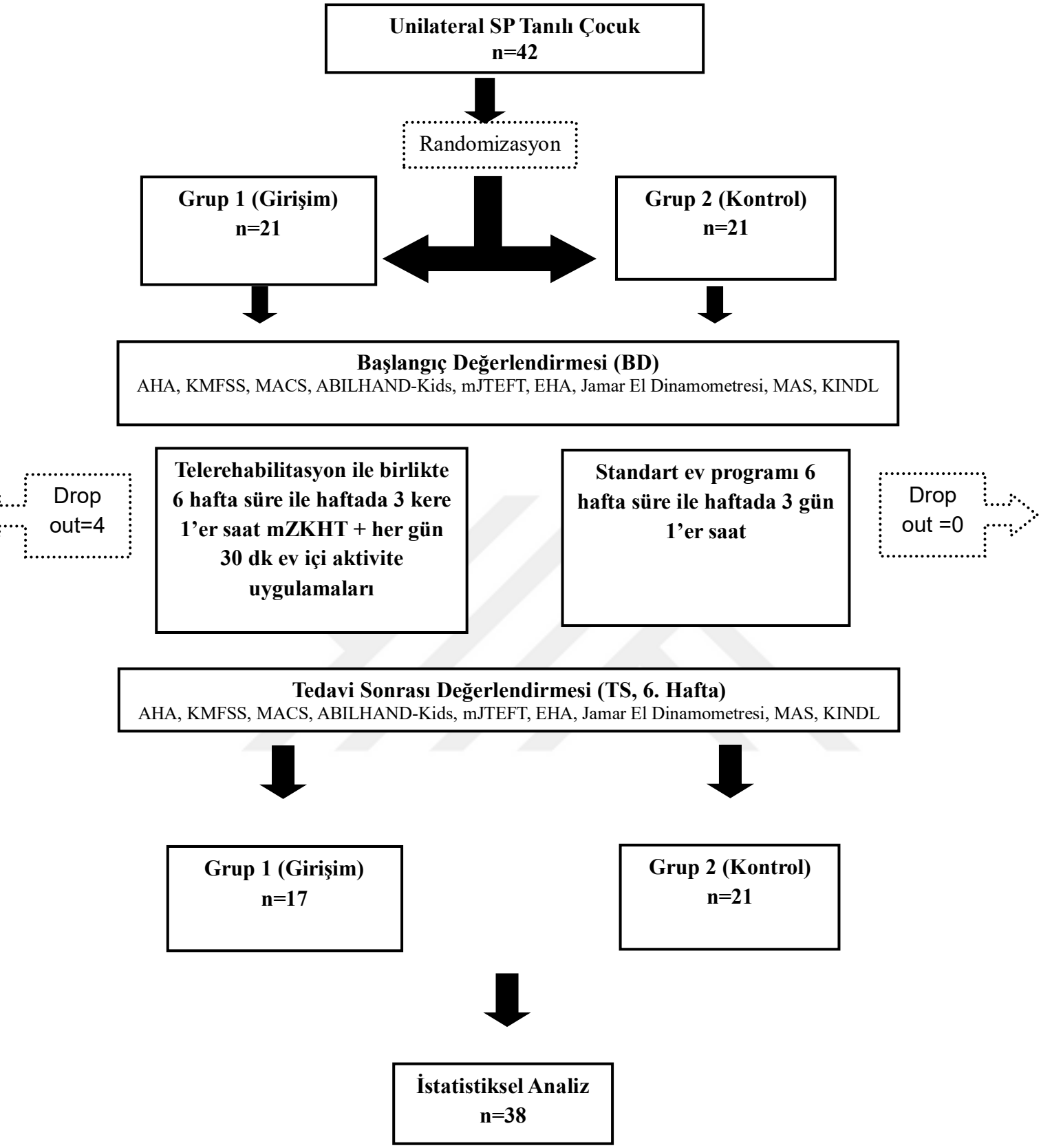
Çalışmaya İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Pediatri Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 42 unilateral SP'li çocuk hasta dahil edildi. Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri Tablo 5-1'de ve katılımcı şeması Şekil 5-1'de gösterilmiştir.

4. Bilgilendirme ve Onam

Katılımcılara ve katılımcıların ebeveynlerine çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak girişimlerle ilgili yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Katılımcıların ve ebeveynlerin sözlü onayları alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun şekilde hazırlanmış "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" katılımcıların ebeveynlerine imzalatıldı (bakınız; Ek-I).

Tablo 5-1: Çalışmaya Alınma ve Alınmama Kriterleri

Çalışmaya Alınma Kriterleri
➢ Dahil edilme esnasında 4-12 yaş arasında olma ➢ Bir uzman tarafından unilateral SP tanısı konulmuş olması ➢ Çocuğun el bileğini 10°'den fazla ekstansiyona getirebiliyor olması ➢ Çocuğun basit komutları takip edebiliyor ve verilen görevlere katılım gösteriyor olması ➢ Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Seviye 1 veya 2 olması ➢ El Becerileri Sınıflandırma Sistemi Seviye 1, 2 veya 3 olması ➢ Kas tonusu normal/hafif/orta derecede (Modifiye Ashworth Skalası seviye 0-1-2) ➢ Üst ekstremitede kontraktür olmaması ➢ Ebeveynlerin yoğun terapi programına katılmayı ve 3 aylık takip sürecinde diğer tüm üst ekstremite terapötik girişimlerini durdurmayı kabul etmesi
Çalışmaya Alınmama Kriterleri
➢ El bileği, dirsek ve parmaklarda günlük aktiviteleri engelleyen belirgin kontraktür olması ➢ Etkilenmiş üst ekstremitede aktif hareket olmaması ➢ Basit komutları ve görevleri anlayamama ve yerine getirememeye neden olan kognitif bozukluk ➢ Tedavi protokolüne okul programı nedeniyle devam edemeyecek olma ➢ Kontrolsüz hastalık (endokrinolojik, kardiyovasküler, pulmoner, hematolojik, hepatik, renal), aktif sistemik inflamatuar hastalık ve/veya malignite öyküsü ➢ Çalışmanın tedavi protokolü ile uyumlu olmayan mevcut veya önceki tedaviler o Etkilenmiş üst ekstremiteye uygulanmış ortopedik cerrahi (tendon transferi/tendon uzatma) o Üst ekstremite kaslarına son 6 ay içerisinde Botulinum toksin enjeksiyonu yapılmış olması o Dorsal rizotomi o İntratekal baklofen pompası



SP: Serebral Palsi, **mZKHT:** Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi, **AHA:** Assisting Hand Assesment, **MACS:** El Becerileri Sınıflandırma Sistemi, **KMFSS:** Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, **mJTEFT:** Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi, **EHA:** Eklem Hareket Açıklığı, **MAS:** Modifiye Ashworth Skalası, **KINDL:** Çocuklar İçin Genel Amaçlı Sağlık ile İlişkili Yaşam Kalitesi Ölçeği,

Şekil 5-1: Katılımcı Şeması

5. Demografik Özellikler

Hastaların cinsiyet, yaş, boy, kilo, eğitim durumu gibi demografik özellikleri elde edildi. Eşlik eden komorbiditeler, üst ekstremiteye yönelik daha önce uygulanan tedaviler, kullanılan ilaçlar, tanı konulma yaşı, prenatal, natal ve postnatal öykü, aile anamnezi gibi tıbbi özgeçmiş bilgileri sorgulandı. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alınarak kas iskelet sistemi ve nörolojik muayeneleri yapıldı.

6. Randomizasyon

Çalışmaya alınma kriterlerine uyan 42 unilateral SP'li çocuk İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuru sırasına göre numaralandırıldı. Bilgisayar programı ile oluşturulan rastgele sıralamaya göre gruplar bir kâğıt üzerinde "Grup 1" veya "Grup 2" olarak kaydedildi ve çalışma dışı personel tarafından opak, kapalı zarfların içine yerleştirildi. Başvuru sırasına göre yapılan numaralandırmaya uygun olarak bu zarflar tedaviyi uygulayan terapist tarafından açıldı, fakat çalışma sonuna kadar değerlendiriciye grup dağılımı hakkında bilgi verilmedi.

Birinci grup Telerehabilitasyon ile birlikte mZKHT 'ye, ikinci grup ise ev programına alındı. Uygulanan tedaviler Bölüm 5-C'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

B- Değerlendirme ve Takip

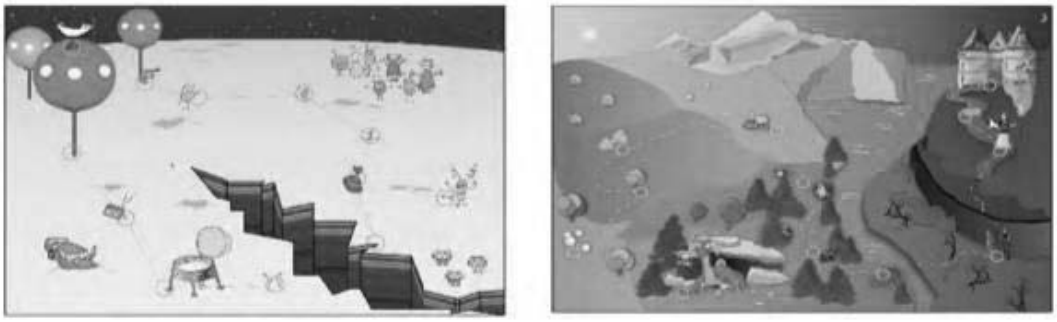
1. Primer Sonuç Değerlendirme Araçları

a. Assisting Hand Assessment (AHA)

AHA hemiplejik SP veya doğumsal brakiyal pleksus yaralanması gibi üst ekstremite fonksiyonlarında etkilenme olan hastaların iki elle oyun oynamaları sırasında sağlam eliyle birlikte etkilenmiş elini nasıl kullandığını ölçen bir testtir. İlk olarak 18 ay-5 yaş çocuklarda validasyonu yapılmıştır (Small Kids AHA), daha sonra 6-12 yaş çocuklara uygun iki oyun tablosu oluşturulmuştur (School Kids AHA). Bu değerlendirme yönteminde değerlendirilen çocuk her iki eliyle oluşturulmuş görevleri yaparken ve oyun oynarken kamera ile çekim yapılır. Bu değerlendirme yöntemi eğitim süresini tamamlamış ve sertifika almış sağlık profesyonelleri tarafından uygulanabilmektedir (174).

Test iki aşamadan oluşmaktadır; ilk olarak değerlendirmeyi yapan kişi (terapist, hekim) çocuğun karşısında oturur ve AHA kitinde bulunan ve yaş grubuna uygun olan oyuncaklar ile tüm üst ekstremite fonksiyonlarını her iki elini kullanarak yerine getirebilmesine olanak sağlayacak ortam hazırlanır. Değerlendiricinin arkasına yerleştirilen kamera ile bu sürecin video çekimi yapılır. Kaydedilmiş videolar izlenerek hastanın aktiviteleri 1-4 arasında puanlanır (4: etkin kullanım, 3: kısmen etkili, 2: etkisiz kullanım ve 1: kullanamama) (175).

AHA'nın ham puan ve yüzdelik puan olmak üzere iki farklı skorlaması mevcuttur. AHA 5,0 versiyonu el fonksiyonlarını değerlendiren 20 öğeden oluşmakta olup, ham puan aralığı ise 20- 80 puan arasındadır. Yüksek puanlar daha iyi el becerisini göstermektedir (174).



Şekil 5-2: Assisting Hand Assessment (AHA) oyun tabloları

Hesaplanan değişikliğin gerçekliğininin değerlendirilmesi için hata varyans derecesi hesaplanmalıdır. AHA'da ham puanda meydana gelen 4 skorluk bir değişim anlamlı kabul edilir($p=0.046$). 0-100 logit-based AHA-unit için anlamlı değişiklik ise 5 ünitedir (176).

AHA'da kullanılan ana değerlendirme öğeleri ve değerlendirilen hareketlerde; üst ekstremitenin genel kullanımı ana başlığı içerisinde hareketi başlatma, nesnelere yetişme, etkilenen el (yardımcı elin) objeye daha yakın pozisyonda iken etkin kullanımı; kolun kullanımı içerisinde ağrılığı sabitleme, yetişme, omzu ve önkolu hareket ettirme; yakalama- bırakma ana başlığında yakalama, tutma, palmar kavrama ile stabilizasyon, kavramayı yeniden şekillendirme, farklı kavrama biçimlerini sergileme, bırakma; ince motor ana başlığında parmakları hareket ettirme, hareketi kalibre etme, eşyaları tutmak için manipüle etme; koordinasyon ana başlığında kol ve eli koordine etme, objeye yön verme; uyum sağlama ana başlığında ilerleme, hareket stratejisini değiştirme, bimanuel kullanımda akışkanlık gibi alt başlıklar değerlendirilir.

AHA ile yapılan tüm ölçümler bu alanda gerekli eğitimlere katılan ve geçerli sertifikası olan bir fizyoterapist tarafından İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. AHA değerlendirmelerini yapan fizyoterapiste grup dağılımları hakkında bilgi verilmedi.

2. Sekonder Sonuç Değerlendirme Araçları

a) ABILHAND-Kids

ABILHAND-Kids, serebral palsili çocukların kendine bakım gibi günlük yaşam aktivitelerinde el becerilerini ne düzeyde kullanabildiğini ve bu aktiviteler sırasında ebeveynlerin algıladığı güçlükleri değerlendiren bir ölçektir (23,167).

Bu ölçek, çoğunluğu iki elli (bimanuel) aktivitelere dayalı toplam 21 maddeden oluşur. Ebeveynler her maddeyi üç basamaklı bir skalada değerlendirir:

0 = Yapamıyor
1 = Zorlanıyor
2 = Kolay yapıyor

Elde edilen skorlar, Rasch ölçüm modeli kullanılarak lineer ölçülere çevrilir ve sonuçlar "logit" cinsinden ifade edilir. Bu sayede, farklı seviyelerdeki çocukların el becerileri kantitatif olarak karşılaştırılabilir hale gelir (168).

Arnould ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, çocukların kendilerini değerlendirme biçimleri ile ebeveyn algıları karşılaştırılmış ve ebeveynlerin, çocukların el becerilerini daha yüksek değerlendirme eğiliminde olduğu görülmüştür. Ayrıca, ölçeğin güvenilirliği ve test-tekrar test güvenilirliği yüksek bulunmuştur (168).

b) Modifiye Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi (mJTEFT)

Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT), tek elle yapılan (unimanuel) günlük becerileri değerlendirmek üzere geliştirilmiş, standartlaştırılmış bir performans testidir (20). Bu testte çocuklardan, farklı zorluk seviyelerinde nesneleri kavrama, bırakma ve hareket ettirme gibi görevleri olabildiğince hızlı ve doğru şekilde yapmaları istenir. Değerlendirme süresi saniye cinsinden kaydedilir.
Test, el fonksiyonlarında stabil bozukluğu olan çocuklarda yüksek güvenilirliğe sahiptir (20).
Yürütülen çalışmada, JTEFT'den uyarlanmış üç görev içeren modifiye versiyon (mJTEFT) kullanılmıştır. Bu görevler, her iki üst ekstremitenin:
Unimanuel becerisini, hareket etkinliğini, hızını ayrı ayrı değerlendirmeye olanak sağlar (22,169).
Uygulanan Alt Testler:
Küçük nesneleri kutuya koyma: 2 ataç, 2 gazoz kapağı, 2 madeni parça olmak üzere 6 nesne alınarak teneke kutuya bırakılır.
Dama taşı dizme: 4 adet dama taşı üst üste dizilir.
Sayfa çevirme simülasyonu: 5 adet kart çevrilir.

Her görev için geçen süre ayrı ayrı ölçülmüş, ardından toplam test süresi hesaplanmıştır. Ayrıca, sağlam ekstremitenin fonksiyonunun etkilenip etkilenmediğini anlamak için test her iki elde de uygulanmıştır (20).

c) El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS)

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (Manual Ability Classification System- MACS), Serebral Palsili (SP) çocukların günlük yaşamda ellerini nasıl kullandıklarını değerlendirmek için geliştirilmiştir (45). Bu sistem, çocukların ellerini en iyi nasıl kullanabildiklerini değil, günlük yaşamda ellerini genellikle nasıl kullandıklarını dikkate alır. Ayrıca değerlendirme sırasında sağ ve sol el ayrı ayrı değil, ellerin birlikte çalışması esas alınır (45,159).

MACS, 4 ila 18 yaş arasındaki çocuklar için geçerli ve güvenilir bir sınıflandırma sistemidir (159). Yapılan araştırmalar, özellikle unilateral SP'li çocukların çoğunlukla Seviye I ile Seviye III arasında yer aldığını göstermektedir (140,141).

Sistem, çocuğun nesneleri kendi başına ne ölçüde tutabildiğine ve günlük aktivitelerde el becerilerini kullanırken ne kadar yardım veya uyarlamaya ihtiyaç duyduğuna göre 5 seviyeye ayrılır.

- **Seviye I**, çocuğun ellerini en iyi şekilde kullanabildiği düzeydir. Bu çocuklar nesneleri rahat ve etkili bir şekilde tutabilir.
- **Seviye II**'deki çocuklar çoğu nesneyi tutabilir, ancak bu sırada başarı oranı ya da hızda bir azalma olabilir. Bazı durumlarda farklı yöntemlere başvurabilirler.
- **Seviye III**, çocuğun nesneleri tutmakta belirgin zorluk yaşadığı ve günlük aktiviteleri yerine getirebilmek için yardım ya da bazı düzenlemelere ihtiyaç duyduğu düzeydir (159).
- **Seviye IV**'te çocuklar sınırlı sayıda nesneyle uğraşabilir ve bu da genellikle destekli veya özel olarak uyarlanmış ortamlarda mümkündür.
- **Seviye V** ise çocuğun ellerini işlevsel olarak kullanamadığını ifade eder (160).

MACS'ın güvenilirliğiyle ilgili yapılan çalışmalarda da dikkat çekici sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin McConnell ve arkadaşlarının derlemesine göre, 4 yaş üzerindeki çocuklarda farklı uygulayıcılar arasında MACS seviyelendirmesinde orta ile mükemmel arasında bir uyum görülmüştür (ICC = 0,66–1) (161).

Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise Akpınar ve arkadaşları, MACS'ın Türkçe versiyonunun hem geçerli hem de güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada:

Uygulayıcılar arası güvenilirlik: ICC = 0,89–0,96

Test-tekrar test güvenilirliği: ICC = 0,91–0,98 olarak bulunmuştur.

Ayrıca, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) ile MACS arasında %45 oranında tam uyum görülmüş ve MACS seviyeleriyle bazı eşlik eden sağlık sorunları arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir (160).

d) Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), serebral palsili çocukların motor işlevlerini değerlendirmek için sıkça kullanılan, bilimsel temellere dayanan bir sınıflandırma sistemidir (162,163). Bu sistem, SP'li çocukların fonksiyonel yetilerini ve sınırlılıklarını belirlemek amacıyla, uygulanması oldukça kolay bir yöntem olarak geliştirilmiştir.

KMFSS, beş farklı seviye ve dört ayrı yaş grubunu kapsar. Her seviye, çocuğun ait olduğu yaş grubuna göre günlük yaşamda gözlemlenen kaba motor becerilerindeki anlamlı farklılıkları yansıtır (164).

Sınıflandırma, özellikle çocuğun: oturma, yer değiştirme, hareketlilik gibi motor becerilerini, yürüteç, tekerlekli sandalye gibi yardımcı cihazlara olan ihtiyacını ve bir ölçüde de hareketin kalitesini temel alarak yapılır (162).

Örneğin: **Seviye I**' deki çocuklar, hız, denge ya da koordinasyonda bazı zorluklar yaşayabilirler; ancak akranlarının yapabildiği çoğu fiziksel aktiviteyi bağımsız şekilde gerçekleştirebilirler. Buna karşılık, **Seviye V**' teki çocuklar birçok pozisyonda baş ve gövde kontrolünde belirgin zorluk yaşarlar ve istemli hareketleri gerçekleştirmekte ciddi sorunlar yaşayabilirler (162).

Bu çalışmada, Günel ve arkadaşları tarafından Türkçeye çevrilen, genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş KMFSS kullanılmıştır (164,165).

El ve arkadaşlarının yaptığı güvenilirlik çalışmasına göre Türkçe versiyonun hem uygulayıcılar arası hem de test-tekrar test düzeyinde oldukça yüksek güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür.

- Değerlendiriciler arası güvenilirlik: **ICC = 0,97**
- Test-tekrar test güvenilirliği: **ICC = 0,94** olarak raporlanmıştır (166).

e) Eklem Hareket Açıklığı (EHA)

Çalışmamızda etkilenmiş ekstremitede EHA hem aktif hem de pasif olarak el parmak fleksiyon/ekstansiyon, el bileği fleksiyon/ ekstansiyon, supinasyon/ pronasyon, dirsek fleksiyon/ ekstansiyon, omuz fleksiyon/ ekstansiyon/ abduksiyon/ adduksiyon/ internal rotasyon/ eksternal rotasyon olmak üzere eklem gonyometresi ile ayrı ayrı ölçüldü.

f) Kavrama Gücü

Kavrama gücü, her iki üst ekstremitede ayrı ayrı olmak üzere Baseline® markasına ait yaylı dinamometre (Baseline® Smedley spring dynamometer, child, 110 lb, USA) ile ölçülmüştür. Değerlendirme sırasında Mathiowetz ve arkadaşlarının belirttiği standart prosedür izlenmiş; her el için üç

kez maksimum istemli kavrama yaptırılmıştır. Bu üç ölçümün ortalaması alınarak sonuçlar kilogram kuvveti (kgF) cinsinden kaydedilmiştir (77,167,170).

h) Modifiye Ashworth Skalası

Ashworth Skalası 1964 yılında Ashworth tarafından MS tanılı hastaların kas tonusunu değerlendirmek için oluşturulmuştur. Bu skalaya göre spastisite ekstremitenin pasif hareketi sırasındaki direnç ile değerlendirilir. Ashworth skalası tablo 5-2'de detaylarıyla gösterilmektedir. Kullanımı kolaydır, iyi tolere edilir, özel bir alete gereksinimi yoktur ve maliyeti düşüktür (156).

Kas tonusu değerlendirmesi, etkilenmiş üst ekstremitedeki beş ana kas grubunda yapılmıştır. Kullanılan yöntem, Modifiye Ashworth Skalası (MAS) olup, kas tonusu 0 (normal) ile 4 (ciddi artış) arasında derecelendirilmiştir (156).

Değerlendirilen kas grupları şunlardır: Dirsek fleksörleri, dirsek ekstansörleri, el bileği fleksörleri, el bileği ekstansörleri, parmak fleksörleri.

Bu sayede her kas grubundaki spastisite düzeyi sistematik biçimde belirlenmiştir.

Tablo 5-2: Ashworth Skalası

0	Tonusta artış yok
1	Ekstremite hareket ettirildiğinde 'tutukluğun' hissedildiği hafif tonus artışı
2	Tonusta belirgin artışı mevcut, ancak ekstremite kolaylıkla hareket ettirilebilir
3	Tonusta önemli artış, ekleme pasif hareket yaptırmak zordur
4	Ekstremite rijittir

Modifiye Ashworth Skalası ise dirsek fleksörlerini daha iyi değerlendirebilmek amacıyla Ashworth Skalasına yapılan ilavelerle Bohannon ve Smith tarafından 1987 yılında oluşturulmuştur. Spastisite değerlendirilmesinde altın standart olarak kullanılmaktadır (177).

Modifiye Ashworth skalası tablo 5-3'te detaylarıyla gösterilmektedir.

Tablo 5-3: Modifiye Ashworth skalası

0	Tonusta artış yok
1	Ekstremite hareket ettirildiğinde 'tutukluğun' hissedildiği hafif tonus artışı
1+	EHA nın yarısından azında saptanan tonus artışı

2	EHA nın yarısından fazlasında saptanan tonus artışı, fakat ekstremite kolaylıkla fleksiyona getirilir
3	Tonusta önemli artış, ekleme pasif hareket yaptırmak zordur
4	Ekstremite rijittir

j) Çocuklar İçin Genel Amaçlı Sağlık ile İlişkili Yaşam Kalitesi Ölçeği

Çocuklar İçin Genel Amaçlı Sağlık ile İlişkili Yaşam Kalitesi Ölçeği (KINDL^R) çocuk ve ergenlerin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir öz bildirim ölçeğidir. Farklı yaş gruplarına hitap edecek şekilde üç ayrı versiyonu bulunmaktadır. Bunlar: 4-7 yaş çocuklar için Kiddy-KINDL^R (görüşmeci aracılığıyla uygulanan sürüm), 8-12 yaş çocuklar için Kid-KINDL^R ve 13-16 yaş ergenler için Kiddo-KINDL^R'dır. Bunlara ek olarak küçük çocuklar (4-7 yaş) ve büyük çocuklar ile ergenlerin (8-16 yaş) yaşam kalitesinin dolaylı olarak aileleri tarafından değerlendirilebileceği iki ebeveyn formu bulunmaktadır (171,172,173).

Bu çalışmada 4-7 yaş arası çocuklar için Küçük Çocuklar için Yaşam Kalitesi Anketi ebeveyn formu (Kiddy-KINDL^R) ve 8-12 yaş arası çocuklar için Çocuklar ve Ergenler için Yaşam Kalitesi Anketi ebeveyn formu (Kid&Kiddo KINDL^R) kullanılmıştır (171).

KINDL 4-7 yaş aile formunda; bedensel iyilik (1*,2*,3*,4), duygusal iyilik (5,6*,7*,8*), özsaygı (9,10,11,12), aile (13,14,15*,16*), sosyal ilişkiler (17,18,19,20*), ana okulu/kreş (21,22,23,24*) olmak üzere 6 ana başlıkta toplam 24 soru içerir. Diğer sorular sekmesinde 22 soru hastalık başlığındaki 6 soru ile birlikte toplamda 52 sorudan oluşur. (171,173)

8-16 yaş aile formunda ise bedensel iyilik, duygusal iyilik, özsaygı, aile, sosyal ilişkiler, anaokulu/kreş olmak üzere 6 ana başlığın her birinde 4 sorudan toplam 24 soru içerir.
Hastalık başlığındaki 6 soru ile birlikte toplamda 30 sorudan oluşur.

Her madde 1-5 arasında puanlanmaktadır (1: hiçbir zaman, 2: nadiren, 3: bazen, 4: sıklıkla, 5: her zaman). Yanında * işareti bulunan sorularda puanlama ters olarak yapılmaktadır. Her bir alan 0-100 arası puanlanır. Yüksek skor, daha yüksek yaşam kalitesini yansıtmaktadır (172).

Çalışmamızda kullanılan sonuç ölçekleri ve sıklığı Tablo 6-1'de özetlenmiştir.

Tablo 6-1: Çalışmada Kullanılan Sonuç Ölçütleri ve Sıklığı

Parametre	Yöntem	TÖ	TS
Üst Ekstremite Becerilerinin Değerlendirilmesi	AHA	+	+
Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi	ABILHAND Kids, mJTEFT	+	+
Üst Ekstremite Aktif ve Pasif Eklem Hareket Açıklığı	Gonyometre	+	+
Kas Tonusu	MAS	+	+
Kavrama Gücü	Jamar El Dinamometresi	+	+
Yaşam Kalitesi	KINDL	+	+

C. UYGULANAN TEDAVİLER

1. Telerehabilitasyon ile Uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi (mZKHT) Grubu

1.1. Genel Tanım ve Amaç

Bu grupta yer alan 4-12 yaş aralığındaki unilateral serebral palsili çocuklara, üst ekstremiteye yönelik modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi(mZKHT) telerehabilitasyon aracılığıyla uygulandı. Telerehabilitasyon süreci, Eczacıbaşı Evital Sağlık Hizmetleri ve Ticaret A.Ş.'ye ait, uzaktan sağlık bilgi sistemi olan "EVİTAL -Danışan Odaklı e-Sağlık Platformu" üzerinden yürütüldü. Araştırma kapsamında, bu platformun çalışma katılımcıları için ücretsiz kullanımına ilişkin protokol "Uzaktan Telerehabilitasyon Hizmet Sözleşmesi" başlığı altında EKIII'te sunulmuştur.

Telerehabilitasyon ile gerçekleştirilen mZKHT, altı hafta boyunca, haftada üç gün birer saat **ergoterapist gözetiminde ve ebeveyn eşliğinde** uygulandı. Ayrıca her gün yarım saat **etkilenmemiş ekstremiteye eldiven giydirilerek,** etkilenmiş ekstremiteyle seçilmiş günlük aktivitelerin yapılması şeklinde ev programı verildi.

Bu yöntemde, çocuğun zayıf olan üst ekstremitesinin kullanımını teşvik etmek amacıyla güçlü taraf sınırlanmış, böylece motor aktivasyon, kas kuvveti ve fonksiyonel kullanımın artırılması hedeflenmiştir. Tedavi, terapist tarafından yürütülmüş ve ebeveyn katılımı ile desteklenmiştir.

1.2. Tedavi Planının İlkeleri

1. **Yapılandırılmış oyun temelli egzersizler:** Etkilenen uzvun farklı anatomik planlarda hareketini teşvik eden, oyun içinde kullanımını gerektiren görevler seçildi.
2. **Terapötik zorluklar:** Günlük yaşamdan ilham alan aktivitelerle etkilenen uzvun aktif kullanımını destekleyen görevler verildi.
3. **Kademeli beceri gelişimi:** Basitten karmaşığa ilerleyen görevlerle motor öğrenme kolaylaştırıldı.
4. **Ebeveyn–çocuk etkileşimi:** Ebeveynlerin oyunlara aktif katılımı sağlandı.
5. **Sosyal ve duygusal gelişim:** Motor becerilerin yanı sıra çocuğun özgüveni ve sosyal etkileşimi desteklendi.

1.3. Uygulama Aşamaları

a. Tanışma ve Değerlendirme Seansı (50 dk)

- Ön değerlendirme sonrası, terapist–ebeveyn–çocuk tanışma oturumu yapılmış ve EVİTAL platformu tanıtıldı.
- Aileye programın işleyişi, eldiven kullanımı ve günlük seans akışı anlatıldı.
- Çocuğun motor becerileri değerlendirilerek, uygun oyunlar belirlendi.
- Oyun seçiminde yaş, ilgi alanı ve başarılabilirlik kriterleri dikkate alındı.

b. Telerehabilitasyon Uygulaması

Her çocuk, altı hafta boyunca haftada üç gün terapist eşliğinde, ekran üzerinden yürütülen mZKHT seanslarına katıldı.
Her seans 60 dakika sürdü ve standart modül aşağıdaki gibi uygulandı. (Tablo 7-1).
Seans sonunda ebeveynlerin "Seans Günlüğü" (Tablo 7-3) formunu doldurması istendi.

1.4. Standart Terapi Modülü

Tablo 7-1. Standart Terapi Modülü (60 dk)

Süre	Aşama	Amaç	Örnek Uygulama	Kullanılacak Materyal
2 dk	Isınma	Çocuğun motivasyonunu artırmak	Selamlaşma, sohbet	—

4 dk	Rahatlatma	Etkilenmemiş ele eldiven takma, konfor kontrolü	Eldiven giydirme	Eldiven
10 dk	Şekillendirme 1	Omuz fleksiyon/abduksiyon, eksternal rotasyon	Kol kaldırma	Renkli balon vb.
3 dk	Mola	Dinlenme	—	—
10 dk	Şekillendirme 2	Dirsek ve omuz hareketleri	Uzanma	Kutu, top, oyuncak
3 dk	Mola	Dinlenme	—	—
10 dk	Şekillendirme 3	Supinasyon, pronasyon	Kol çevirme	Kartlar, su bardakları
3 dk	Mola	Dinlenme	—	—
10 dk	Şekillendirme 4	El bileği ve parmak hareketleri	Tutma bırakma	Lego, cımbız
5 dk	Rahatlatma ve Özet	Değerlendirme, seans özeti	Eldiven çıkarma, övgü	Seans Günlüğü

1.5. Günlük Yaşam Aktivitesi Uygulamaları

mZKHT seanslarına ek olarak, çocuklardan haftanın her günü 30 dakika etkilenmiş eline eldiven giydirerek seçilmiş bir günlük yaşam aktivitesini gerçekleştirmeleri istendi.
Aktiviteler çocuğun yaşına, ilgi alanına ve beceri düzeyine göre belirlendi. (Tablo 7-2).

Tablo 7-2. Seçilmiş Günlük Aktiviteler (Örnekler)

Aktivite	Uygulama	Örnek Görevler
Sabah temizliği	Kişisel bakım görevleri	Diş fırçalama, yüz yıkama
Çamaşır yıkama	Kavrama ve transfer	Çamaşır makinesine çamaşır koyma
Sofra hazırlama	Motor planlama	Tabak, çatal-bıçak yerleştirme
Ev toplama	Uzanma ve yönlendirme	Oyuncakları toplama
Temizlik	İki el koordinasyonu	Süpürgeyle süpürme

1.6. Seans Günlüğü Uygulaması

Her çocuk için 18 seanslık **"Seans Günlüğü"** tablosu oluşturuldu (Tablo 7-3).
Terapist ve ebeveyn her seans sonunda çocuğun katıldığı oyunları ve performansını kaydetti, ayrıca çocuğun hangi oyunu daha çok sevdiğini veya zorlandığını puanladı.
Bu tablo hem **takip hem de oyun modifikasyonu** için kullanıldı.

Tablo 7-3: Seans Günlüğü

Seans No	Kol Kaldırma (Oyun no)	Uzanma (Oyun no)	Kol Çevirme (Oyun no)	Tutma–Bırakma (Oyun no)	Ebeveyn puanı	Çocuk puanı	Gözlemler
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

Açıklama:

- Her seansta oynanan oyunlara karşılık gelen **hareket modülü (ör. Kol Kaldırma, Uzanma, Kol Çevirme, Tutma–Bırakma)** altında seçilen oyun numarası yazılır.
- **Ebeveyn Puanı:** Her oyunun terapötik yararlılık düzeyi, ebeveyn tarafından 1–4 arasında puanlanır *(1 = en yararlı, 4 = en az yararlı)*.
- **Çocuk Puanı:** Her oyunun beğeni düzeyi, çocuk tarafından 1–4 arasında puanlanır *(1 = en çok beğendiği, 4 = en az beğendiği)*.
- **Gözlemler:** Bu sütun yalnızca **terapist tarafından** doldurulur. Seans sırasında çocuğun dikkat süresi, motivasyonu, iş birliği, el kullanım sıklığı, yorgunluk veya duygusal tepkiler gibi terapötik gözlemler kısa ve nesnel biçimde not edilir.

1.7. Seanslarda Oynanan Oyunlar

Her seansta dört ana hareket grubuna yönelik oyunlar uygulandı:

1. **Kol kaldırma:** Omuz fleksiyonu ve abduksiyonu
2. **Uzanma:** Dirsek ekstansiyonu ve omuz hareketleri
3. **Kol çevirme:** Pronasyon–supinasyon
4. **Tutma bırakma:** Kavrama, el bileği ve baş parmak hareketleri

Oyunlar kolaydan zora kademeli biçimde ilerlemiş, yaş ve beceriye göre uyarlandı (Tablolar 8.1–8.4). Terapist her seans öncesinde oyunları açıkladı, seans sonunda değerlendirme yapıldı ve geri bildirim alındı.

Tablo 8-1: Kol Kaldırma (Omuz Fleksiyon, Abduksiyon, Eksternal Rotasyon) Hareketi İçeren Oyun Modülleri

Oyun Kodu	Yönerge	Materyal
M1 – Balon İtme	Üç farklı renkte balon şişirilir, çocuğun uzanabileceği mesafede tutulur. Çocuk her balona 10 kez uzanarak vurarak balonları yukarı iter. Amaç, balonları gökyüzündeki bulutlara ulaştırarak ormandaki kötü büyüyü bozmaktır.	Üç farklı renkte balon
M2 – Kabarcık Patlatma	Terapist ya da ebeveyn baloncuk makinesinden kabarcık üfler. Çocuktan kabarcıkları patlatarak kötü büyüyü bozması istenir. Oyun üç tur oynanır; en az 10 kabarcık patlatıldığında büyü bozulur.	Baloncuk makinesi
M3 – Hulahup ("Uzay Görevi")	Çocuk hulahup'un içine girer ("uzay gemisi"). Masanın üzerindeki topları uzağa atar; gezegenin çevresinde üç kez dolaşır ve her seferinde 10 "asteroidi" (topu) yörünge dışına atmaya çalışır.	Hulahup (uzay gemisi); farklı renk ve büyüklükte 10 top
M4 – Basket Maçı	Üç set halinde 10'ar kez potaya basket atılır. Skorlar not edilir. Amaç, koordinasyon ve üst ekstremite kuvvetini artırmaktır.	Çocuğun kavrama becerisine uygun top; terapist veya ebeveynin oluşturduğu hayali potaya atış

Tablo 8-2: Uzanma (Dirsek Ekstansiyon, Dirsek Fleksiyon, Omuz Fleksiyon ve Abduksiyon) Hareketi İçeren Oyun Modülleri

Oyun Kodu	Yönerge	Materyal
Y1 – Bahçe Yapma	Çocuğun kavrama becerisine göre tenis topu, ceviz, fındık, nohut vb. nesnelerle "bahçe" yapması istenir. Üç farklı bahçe düzeni oluşturulur ve her birinde 10'ar adet tohum yerleştirilir.	Üç renkli kova; ceviz, fındık, fasulye, nohut vb. bahçe malzemeleri

Y2 – Hazine Avı	Çocuk sandalyede oturur. Önüne kapaklı bir kutu konur. Kapak açılıp kapatılırken dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu çalışılır.	Hafif bir kutu ya da sandık; içine konulacak hafif oyuncaklar
Y3 – Duvar Resmi	Duvara kağıt yapıştırılır. Kavrama becerisi olan çocuklar kalemle, olmayanlar parmak boyasıyla resim yapar.	Kağıt; renkli kalemler veya parmak boyası
Y4 – Rulo Yuvarlama	Kağıt havlu ruloları veya benzeri malzemeler renklendirilir ve çocuğun bunları yuvarlaması istenir.	Üç renkte rulo (mavi, yeşil vb.)

Tablo 8-3: Kol Çevirme (Dirsek Supinasyon, Pronasyon, Omuz İç ve Dış Rotasyon) Hareketi İçeren Oyun Modülleri

Oyun Kodu	Yönerge	Materyal
K1 – Su Doldurma / Boşaltma	Çocuk su doldurup boşaltırken supinasyon ve pronasyon hareketlerini yapar. Hareket 10×3 tekrar uygulanır. Kavrama yetersizliği olan çocuklarda bardak boyutu uyarlanır.	Su dolu plastik leğen; boş leğen; karton bardaklar
K2 – Kart Eşleştirme	Kartlar başta beyaz tarafları açık olur. Terapist bir kartı çevirir, çocuk eşini bulur. Üç set oynanır, en çok eşleştiren kazanır. Bilişsel düzeye göre uyarlanabilir.	Beş renkte ikili karton daireler (bir yüzü beyaz, diğeri renkli)
K3 – Pizza Yapma	Kartondan hazırlanan pizza malzemeleri ters durur. Çocuk malzemeleri çevirip pizza üzerine yerleştirir. Üç pizza hazırlanır.	Yuvarlak karton (pizza tabanı); kesilmiş malzeme kartonları (domates, mantar, peynir vb.)
K4 – Balık Yakalama	İki kova su kullanılır. Birinde balık oyuncakları vardır. Çocuk kupa veya bardakla balıkları yakalar ve diğer kovaya aktarır.	İki su dolu kova; 10 plastik balık oyuncak; bardak/kupa

Tablo 8-4: Tutma Bırakma (El Bileği Ekstansiyonu, Parmak Fleksiyon-Ekstansiyonu, Başparmak Opozisyonu) Hareketi İçeren Oyun Modülleri

Oyun Kodu	Yönerge	Materyal
P1 – Meslekler	On farklı meslekten parmak kuklalarıyla kısa hikâyeler oluşturulur. Çocuk kuklaları kullanarak rol oynar.	Parmak kukla seti

P2 – Kule Yapma	On renkli blok veya lego parçası üst üste dizilir. Üç set tekrarlanır.	On adet lego/blok (çocuğun kavrama yetisine uygun boyutta)
P3 – Çekiçle Vurma	Plastik çekiçle 10 tekrarlı, 3 set vuruş yapılır.	Plastik çekiç
P4 – Cımbız ya da Maşa	Çocuk nesneleri maşa veya cımbızla taşır; 10 tekrarlı 3 set oynanır.	Cımbız, maşa ve çeşitli nesneler

Tablo 8-5'de örnek bir Seans Günlüğü uygulaması gösterilmiştir.

Tablo 8-5: Örnek Seans Günlüğü

Seans No	Kol Kaldırma (Oyun No)	Uzanma (Oyun No)	Kol Çevirme (Oyun No)	Tutma–Bırakma (Oyun No)	Ebeveyn Puanı	Çocuk Puanı	Gözlemler
1	M1	Y1	K1	P1	1	2	İlk seans; çocuk çekingen ama iş birliği iyi, ebeveyn yönergeleri doğru uyguladı.
2	M2	Y2	K1	P2	2	1	Uzanma oyununda dikkat azaldı, motivasyon orta, çocuğun ilgisi artırıldı.
3	M3	Y3	K2	P3	1	3	Kol Çevirme oyununda kas kontrolü belirgin gelişti, süreye uyum iyi.
4	M4	Y4	K3	P4	1	1	Tüm görevleri bağımsız tamamladı; el göz koordinasyonu ve dikkat artışı gözlendi.
5	M1	Y1	K4	P1	2	2	Dikkat süresi uzadı, ebeveyn teşviki güçlü, çocuk sürece keyifle katıldı.

Not: Bu tablo örnek olarak düzenlenmiştir; gerçek uygulama verilerini yansıtmaz.

2. Kontrol Grubu

Kontrol grubundaki unilateral serebral palsi tanılı çocuklara, araştırma ekibi tarafından hazırlanmış standart üst ekstremite ev egzersiz programı verildi. Program, yazılı yönergeler ve eğitim videolarıyla desteklendi; egzersizlerin uygulanması haftada üç gün, her biri 60 dakika olacak şekilde planlandı. Çocukların programa uyumu, iki haftada bir yapılan telefon görüşmeleriyle takip edildi. Egzersiz programı; eklem hareket açıklığı egzersizleri, germe egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerine yönelik görevler ve oyun temelli aktivitelerden oluştu. Bu program dışında ek bir kısıtlama veya müdahale yapılmadı.

D- İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen tüm verilerin istatistiksel analizi **IBM SPSS Statistics for Windows, Version 30.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)** programı kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistiklerde, parametrik testler için **ortalama ± standart sapma**, nonparametrik testler için ise **medyan (min–max)** değerleri raporlandı. Değişkenlerin dağılımı **Shapiro-Wilk testi** ile değerlendirildi. Başlangıç ve tedavi sonrası 6. hafta ölçümlerinin grup içi karşılaştırılmasında, **normal dağılım gösteren veriler için Paired Samples t-testi**, normal dağılım göstermeyen veriler için ise **Wilcoxon Signed Ranks testi** kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki fark hesaplandı ve bu farkın gruplar arası karşılaştırılmasında, değişkenlerin normal dağılmaması nedeniyle **Mann-Whitney U testi** uygulandı. Tüm analizler **%95 güven aralığında** değerlendirildi ve istatistiksel anlamlılık düzeyi **p<0,05** olarak kabul edildi.

VII- BULGULAR

A. Katılımcılar

1. Çalışma Dışı Bırakılanlar

Çalışmaya toplam 42 hasta [(ÇG, n=21), (KG, n=21)] dâhil edilmiştir. Araştırma süreci boyunca 4 hasta (ÇG, n=4) tedaviye uyum sağlayamaması nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışma dışı bırakılan hastalara ilişkin ayrıntılı bilgiler Tablo 9-1'de sunulmaktadır.

Tablo 9-1: Çalışma dışı bırakılan hastaların dağılımı ve nedenleri

Grup	Toplam Sayı	Nedenleri
		Tedaviye Uyum Sağlayamama
ÇG	4	4
Toplam	4	4

ÇG: Çalışma grubu

Çalışmada, istatistiksel analize toplam 38 hasta dâhil edilmiştir [(ÇG, n=17; %44,7), (KG, n=21; %55,3)]. Gruplar arasındaki dağılım Tablo 9-2'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 9-2: Çalışmayı tamamlayan hastaların dağılımı

	ÇG		**KG**		**TOPLAM**	
Hasta Sayısı	***n***	***%***	***n***	***%***	***n***	***%***
	17	44,7	21	55,3	38	100

ÇG: Çalışma grubu, KG: Kontrol grubu

2. Tedaviye Katılım

Çalışmada ergoterapistler tarafından telerehabilitasyon grubuna 6 hafta süre ile haftada 3 seans olarak toplam 18 seans mZKHT uygulandı. Bu grupta yer alan 17 hastanın programa katılım oranı %96,07 olarak (toplam 306 seansta 294 seansa katılım) hesaplandı.

B. Demografik Özellikler

Çalışmaya dahil edilen 42 unilateral SP'li çocuğun demografik ve doğum özellikleri Tablo 9.1' de gösterilmiştir. Her iki grup arasında yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, etkilenmiş taraf ve doğum özellikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tüm p> 0.05). Grupların başlangıçta homojen dağıldığı görüldü. Katılımcıların demografik ve doğum özelliklerinin gruplara göre dağılımı Tablo 9-3' te verilmiştir.

Tablo 9-3: Katılımcıların Demografik ve Doğum Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı

Değişken	**Çalışma Grubu (n=17)**	**Kontrol Grubu (n=21)**	**p değeri**
Yaş (yıl, Ort ± SS)	8.2 ± 1.6	8.0 ± 1.7	0.38
Cinsiyet (K/E)	6 / 11	6 / 15	0.65
Vücut Kitle İndeksi (kg/m², Ort ± SS)	16.0 ± 3.2	19.4 ± 4.6	0.01
Etkilenen taraf (Sağ/Sol)	12 / 5	13 / 8	0.57

Anne yaşı (yıl, Ort ± SS)	39.2 ± 6.5	40.6 ± 7.5	0.55
Baba yaşı (yıl, Ort ± SS)	42.7 ± 6.2	44.0 ± 7.3	0.56
Doğum ağırlığı (g, Ort ± SS)	2199 ± 986	2401 ± 1156	0.58
Doğum boyu (cm, Ort ± SS)	43.4 ± 7.4	44.1 ± 8.0	0.64
Gestasyon haftası (hafta, Ort ± SS)	33.9 ± 4.2	34.2 ± 5.7	0.36
Küvez öyküsü (var/yok)	14 / 3	12 / 9	0.09

ÇG: Çalışma grubu, KG: Kontrol grubu, SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,
*Mann Whitney U(a=0,05)

C. Başlangıç Değerlendirmesi

1. AHA, ABILHAND-KIDS, KINDL, KMFSS, MACS

Çalışma ve kontrol gruplarının başlangıç dönemi değerlendirmeleri sonucunda, fonksiyonel düzey, manuel beceri, yaşam kalitesi ve motor işlev göstergeleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Her iki grup da AHA, ABILHAND-KIDS, KINDL, KMFSS ve MACS ölçeklerine göre benzer başlangıç değerlerine sahipti. Bu sonuçlar, tedavi öncesinde gruplar arasında fonksiyonel homojenliğin sağlandığını göstermektedir. Grupların başlangıç değerlendirmesinde fonksiyonel ve yaşam kalitesi ölçekleri karşılaştırması Tablo 9-4' de verilmiştir.

Tablo 9-4: Grupların başlangıç değerlendirmesinde fonksiyonel ve yaşam kalitesi ölçekleri karşılaştırması

Ölçek / Ölçüm	Çalışma Grubu (n = 17)	Kontrol Grubu (n = 21)	Toplam (n = 38)	p
AHA	57,29 ± 13,89 (Min–Max 32–79)	53,48 ± 16,03 (25–78)	55,18 ± 15,03 (25–79)	0,444
ABILHAND-KIDS	21,41 ± 5,92 (8–36)	22,86 ± 5,85 (12–33)	22,21 ± 5,85 (8–36)	0,794

KINDL	83,94 ± 4,75 (75–91)	81,62 ± 7,18 (69–93)	80,61 ± 6,24 (69–93)	0,367
KMFSS	I: 16 (%94,1) II: 1 (%5,9)	I: 19 (%90,5) II: 2 (%9,5)	I: 35 (%92,1) II: 3 (%7,9)	1,000
MACS	I: 16 (%94,1) II: 1 (%5,9)	I: 19 (%90,5) II: 2 (%9,5)	I: 35 (%92,1) II: 3 (%7,9)	1,000

Veriler normal dağılıma uygunluk durumuna göre *Independent Samples t-testi*, *Mann–Whitney U* veya *Ki-Kare testi* ile karşılaştırılmıştır (α = 0,05).
AHA, ABILHAND-KIDS ve KINDL ölçeklerinde ortalama ± standart sapma (Mean ± SD) değerleri; KMFSS ve MACS için kategori frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

2. MAS (Modifiye Ashworth Skalası) ile ölçülen spastisite

Gruplar arasında MAS ile ölçülen dirsek fleksör, dirsek ekstansör, el bileği fleksör, el bileği ekstansör ve el parmak fleksör kaslarındaki spastisitenin başlangıç değerlendirilmesi homojen olarak saptanmıştır. MAS değerlerinin gruplar arası homojenitesi tablo 9-5' te verilmiştir.

Tablo 9-5: Grupların başlangıç değerlendirmesinde MAS ile ölçülen dirsek fleksörleri, ön kol pronatörleri, el bileği fleksörleri, el parmak fleksörlerindeki spastisite açısından karşılaştırılması

	MAS	**ÇG** (n=17)	**KG** (n=21)	**Toplam** (n=38)	***p****
Dirsek Fleksörleri	*Ortalama (SD)*	1,29 (0,47)	1,52 (0,51)	1,42 (0,5)	0,232
	Ortanca (Min-Max)	1 (1-2)	2 (1-2)	1 (1-2)	
Dirsek Ekstansörleri	*Ortalama (SD)*	1,29 (0,47)	1,52 (0,51)	1,42 (0,5)	0,232
	Ortanca (Min-Max)	1 (1-2)	2 (1-2)	1 (1-2)	
El Bileği Fleksörleri	*Ortalama (SD)*	1,29 (0,47)	1,62 (0,5)	1,47 (0,5)	0,089
	Ortanca (Min-Max)	1 (1-2)	2 (1-2)	1 (1-2)	
El Bileği Ekstansörleri	*Ortalama (SD)*	1,29 (0,47)	1,62 (0,5)	1,47 (0,5)	0,089
	Ortanca	1	2	1	

	(Min-Max)	(1-2)	(1-2)	(1-2)	
El Parmak Fleksörleri	*Ortalama (SD)*	1,29 (0,47)	1,62 (0,5)	1,47 (0,5)	0,089
	Ortanca (Min-Max)	1 (1-2)	2 (1-2)	1 (1-2)	

ÇG: *Çalışma grubu,* ***KG:*** *Kontrol grubu,* ***MAS:*** *Modifiye Ashworth Skalası,* ***SD:*** *Standart Deviasyon,* ***Min:*** *Minimum,* ***Max:*** *Maksimum*

**Mann Whitney U (a=0,05)*

3. Eklem Hareket Açıklıkları

Çalışma ve kontrol gruplarının başlangıç değerlendirmelerinde omuz, dirsek, el bileği, pronasyon, supinasyon ve parmak eklem hareket açıklığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). Bu bulgu, her iki grubun tedavi öncesinde eklem hareketliliği açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Grupların başlangıç değerlendirmesinde eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması Tablo 9-6'te verilmiştir.

Tablo 9-6: Grupların başlangıç değerlendirmesinde eklem hareket açıklığın değerlerinin karşılaştırılması

EHA Ölçümü (°)	**Çalışma Grubu (n=17) Ortalama (SD)**	**Kontrol Grubu (n=21) Ortalama (SD)**	**Toplam (n=38) Ortalama (SD)**	**p***
Omuz Fleksiyon	151,8 (13,2)	149,6 (15,1)	150,6 (14,3)	0,654
Omuz Abduksiyon	147,2 (14,8)	144,9 (13,5)	146,0 (13,9)	0,712
Dirsek Ekstansiyon	1,1 (3,3)	1,1 (3,5)	1,32 (3,4)	0,908
Dirsek Fleksiyon	134,1 (5,6)	134,2 (9,1)	134,2 (7,6)	0,908
El Bileği Ekstansiyon	45,8 (11,7)	45,0 (12,6)	45,3 (12,1)	0,772
El Bileği Fleksiyon	45,8 (14,1)	47,8 (17,1)	46,9 (16,1)	0,954
Baş Parmak Fleksiyonu	49,1 (13,4)	46,9 (12,7)	43,6 (12,9)	0,467

El Parmak Fleksiyonu	46,4 (13,6)	54,2 (17,2)	50,7 (16,0)	0,170
Pronasyon	47,0 (24,4)	45,4 (19,9)	46,0 (21,7)	0,931
Supinasyon	48,2 (23,5)	47,1 (18,4)	47,6 (20,5)	1

ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon;
EHA = Eklem Hareket Açıklığı; p* = Independent Samples *t*-test (α = 0,05).

4. Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi

Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi *Modifiye Jebsen–Taylor El Fonksiyon Testi (mJTEFT)* ölçümleri karşılaştırıldığında hem etkilenmiş hem de sağlam el değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Bu bulgu, grupların tedavi öncesinde el fonksiyonları açısından homojen olduğunu göstermektedir. Grupların başlangıç değerlendirmesinde etkilenmiş ve sağlam el mJTEFT ölçüm değerlerinin karşılaştırılması Tablo 9-7' te verilmiştir.

Tablo 9-7: Grupların Başlangıç Değerlendirmesinde Etkilenmiş ve Sağlam El mJTEFT Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

mJTEFT	**Çalışma Grubu (n=17)**	**Kontrol Grubu (n=21)**	**Toplam (n=38)**	**p***
Etkilenmiş El				
Ortalama (SD)	77,32 (34,21)	75,10 (28,02)	76,09 (30,52)	**1,000**
Ortanca (Min–Maks)	71,5 (24,60–134,80)	73,9 (17,60–127,00)	72,0 (17,60–134,80)	
Sağlam El				
Ortalama (SD)	40,88 (23,80)	42,26 (21,28)	41,64 (22,14)	**0,622**
Ortanca (Min–Maks)	38,6 (13,90–101,00)	41,5 (8,10–93,20)	41,0 (8,10–101,00)	

ÇG: Çalışma grubu; KG: Kontrol grubu; SD: Standart deviasyon; Min: Minimum; Maks: Maksimum;
mJTEFT: *Modified Jebsen–Taylor El Fonksiyon Testi*
* Mann–Whitney U testi (α = 0,05)

5. Ortalama Kavrama Gücü

Çalışma ve kontrol gruplarının sağ taraf ortalama kavrama gücü ve sol taraf ortalama kavrama gücü başlangıç skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Grupların ortalama kavrama güçlerinin başlangıç skorlarına göre değerlendirilmesi tablo 9-8' da verilmiştir.

Tablo 9-8: Grupların başlangıç değerlendirmesinde sağ ve sol taraf ortalama kavrama gücü skorları açısından karşılaştırılması

		ÇG (n=17)	**KG** (n=21)	**Toplam** (n=38)	p*
Ortalama Kavrama Gücü Sağ	*Ortalama (SD)*	5,47 (2,72)	6,76 (5)	6,18 (4,14)	0,931
	Ortanca (Min-Max)	6 (0-10)	6 (0-22)	6 (0-22)	
Ortalama Kavrama Gücü Sol	*Ortalama (SD)*	6,47 (3,02)	7,71 (4,43)	7,16 (3,87)	0,486
	Ortanca (Min-Max)	8 (1-10)	7 (1-22)	7,50 (1-22)	

ÇG:Çalışma grubu, KG:Kontrol grubu SD: Standart Deviasyon, Min: Minimum, Max: Maksimum,

**Mann Whitney U(a=0,05)*

D. Sonuçların Değerlendirilmesi

1. AHA, ABILHAND-Kids, Kavrama Gücü

Tedavi sonrasında AHA, ABILHAND-Kids ölçümlerinde başlangıç ve tedavi sonrası ölçümlerde her iki grupta da anlamlı artışlar gözlendi ($p<0.001$). Kavrama gücü ölçümlerinde çalışma grubunda anlamlı artış gözlenirken, kontrol grubunda ise anlamlı artış saptanmadı. Araştırmaya dahil edilen katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına ait AHA, ABILHAND-Kids ve Kavrama Gücü ölçümleri tedavi öncesi (BD) ve tedavi sonrası (1.TD) karşılaştırmalı analiz bulguları Tablo 9-9 ve Tablo 9-10'da gösterilmiştir.

Tablo 9-9: AHA, ABILHAND-Kids ve Kavrama Gücü Ölçümlerinde Başlangıç (BD) ve Tedavi Sonrası (1.TD) Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırması

Ölçüm	**Grup**	**BD Ortalama (SD)**	**1.TD Ortalama (SD)**	**p***	**Ortanca (Min–Maks) BD**	**Ortanca (Min–Maks) 1.TD**
AHA	ÇG (n=17)	57,29 (13,89)	64,76 (13,02)	**<0,001**	58 (32–79)	68 (38–80)

	KG (n=21)	53,48 (16,03)	60,33 (15,94)	**<0,001**	51 (25–78)	60 (28–80)
ABILHAND-Kids	ÇG (n=17)	21,41 (5,92)	30,18 (4,67)	**<0,001**	21 (8–36)	30 (19–38)
	KG (n=21)	22,86 (5,85)	25,10 (6,32)	**<0,001**	21 (12–33)	23 (16–38)
Kavrama Gücü (Sağ El, kg)	ÇG (n=17)	5,47 (2,72)	7,35 (2,12)	**<0,001**	6 (0–10)	8 (2–11)
	KG (n=21)	6,76 (5,00)	7,19 (4,97)	0,020	6 (0–22)	6 (1–22)
Kavrama Gücü (Sol El, kg)	ÇG (n=17)	6,47 (3,02)	7,94 (2,36)	**<0,001**	8 (1–10)	9 (3–11)
	KG (n=21)	7,71 (4,43)	8,14 (4,43)	0,014	7 (1–22)	8 (1–22)

ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon;
p* = Grup içi karşılaştırma (*Mann–Whitney U* testi, α = 0,05).

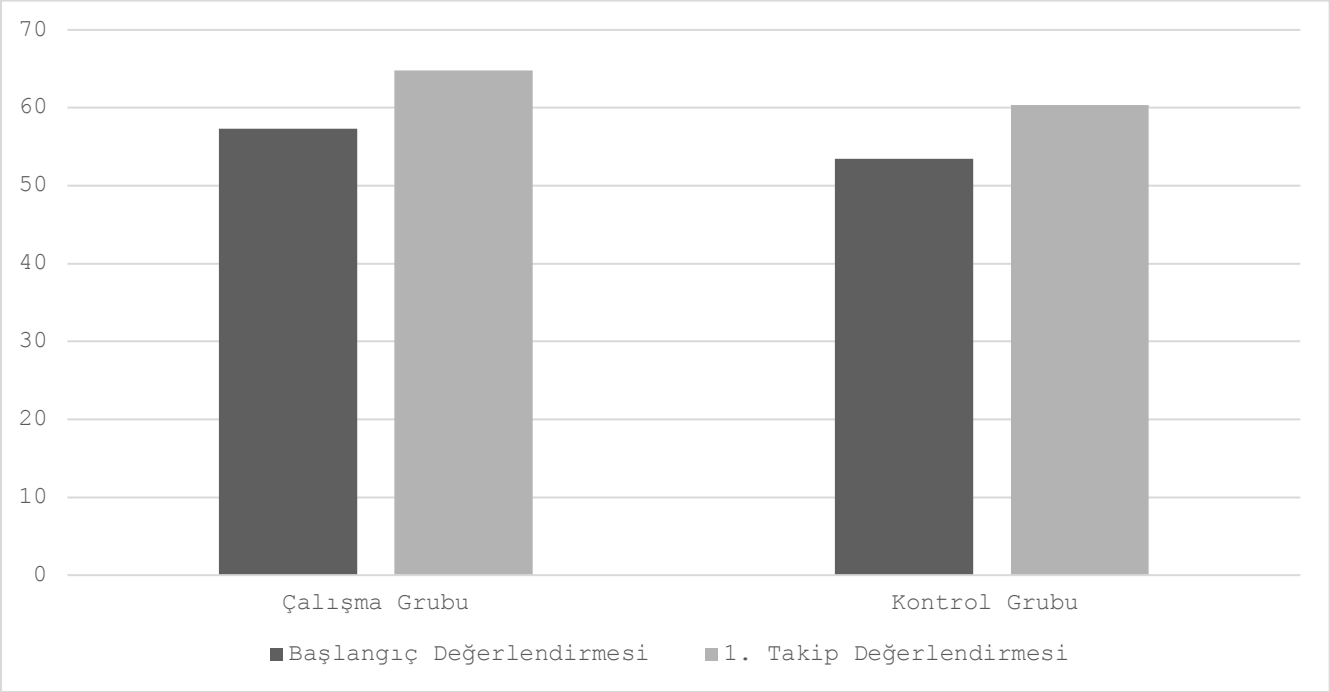
Gruplar arası karşılaştırmada AHA farkları iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (p> 0,05). Buna karşılık ABILHAND-Kids ve her iki el kavrama gücü değişimleri çalışma grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p <0,001). Her iki grupta AHA, ABILHAND-Kids, Kavrama Gücü değerlerinin ortalamaları Grafik 3-1, Grafik 3-2, Grafik 3-3 ve Grafik 3-4'te gösterilmiştir.

Tablo 9-10: AHA, ABILHAND-Kids ve Kavrama Gücü Ölçümlerinde 1.TD–BD Değişimlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

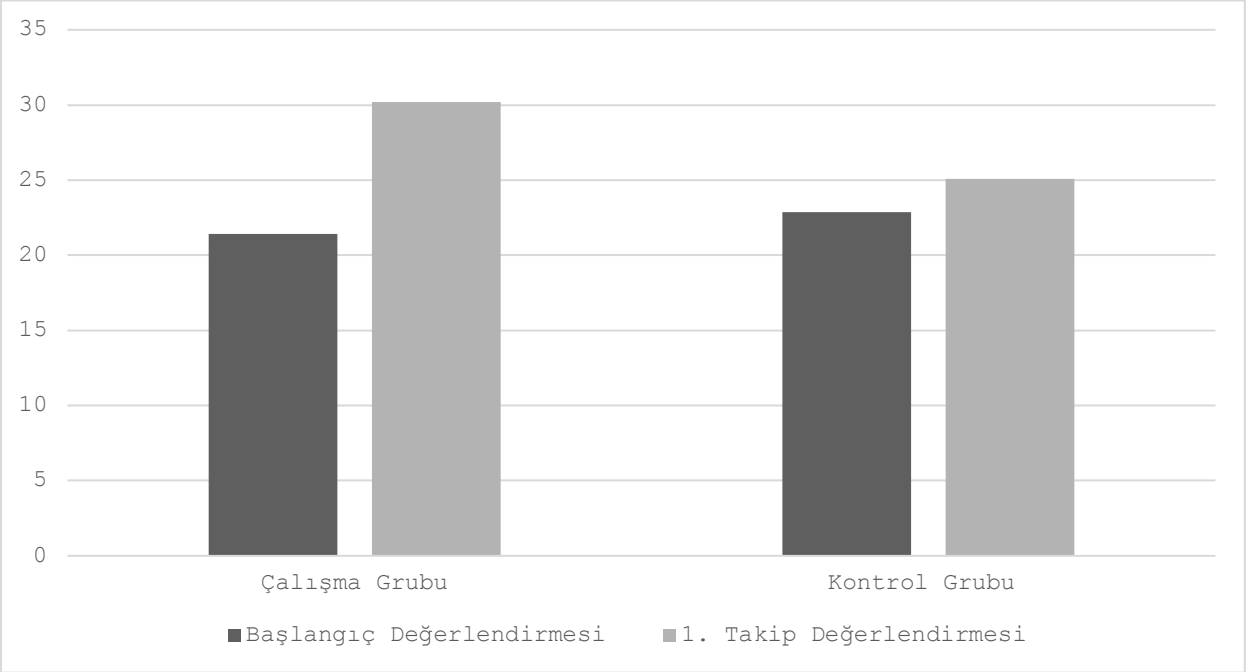
Ölçüm	**ÇG (n=17) Ortalama (SD)**	**KG (n=21) Ortalama (SD)**	**p****
AHA (puan)	7,47 (4,24)	6,86 (5,64)	0,542

ABILHAND-Kids (puan)	8,76 (3,11)	2,24 (2,97)	**<0,001**
Kavrama Gücü – Sağ El (kg)	1,88 (1,11)	0,43 (0,52)	**<0,001**
Kavrama Gücü – Sol El (kg)	1,47 (1,12)	0,29 (0,46)	**<0,001**

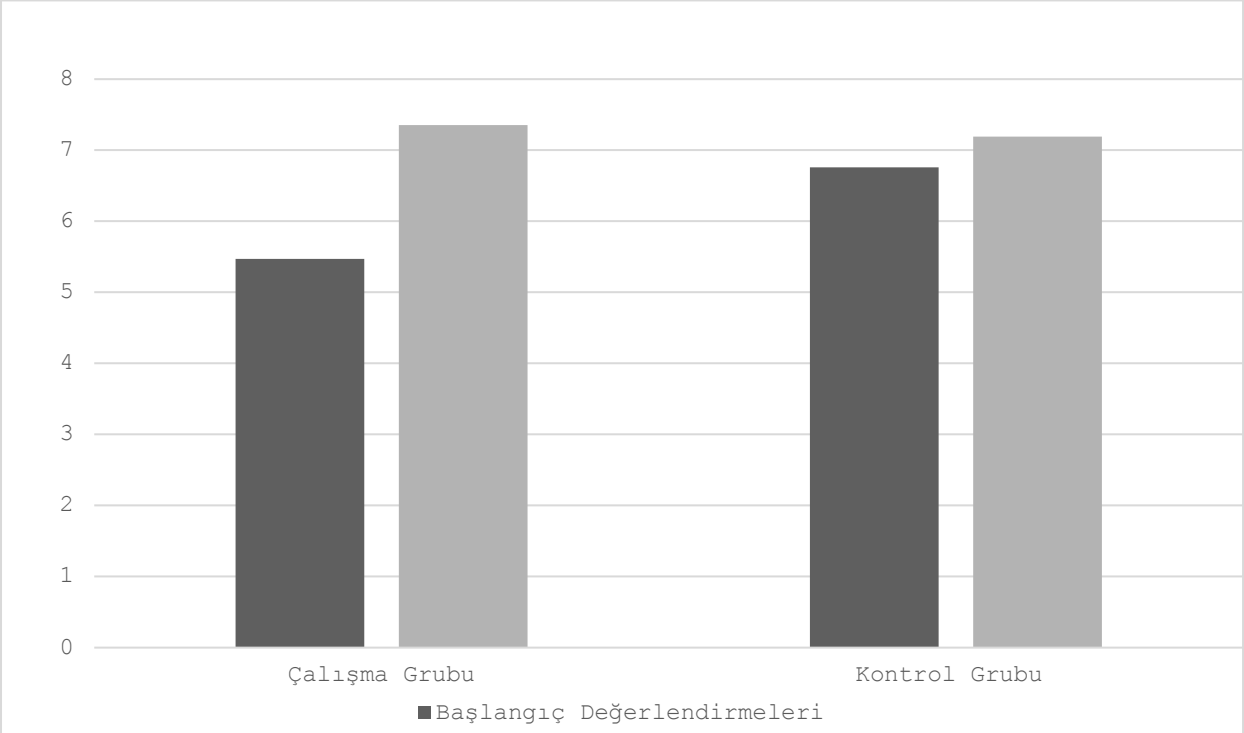
ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon;
p** = Gruplar arası karşılaştırma (*Mann–Whitney U* testi, α = 0,05).



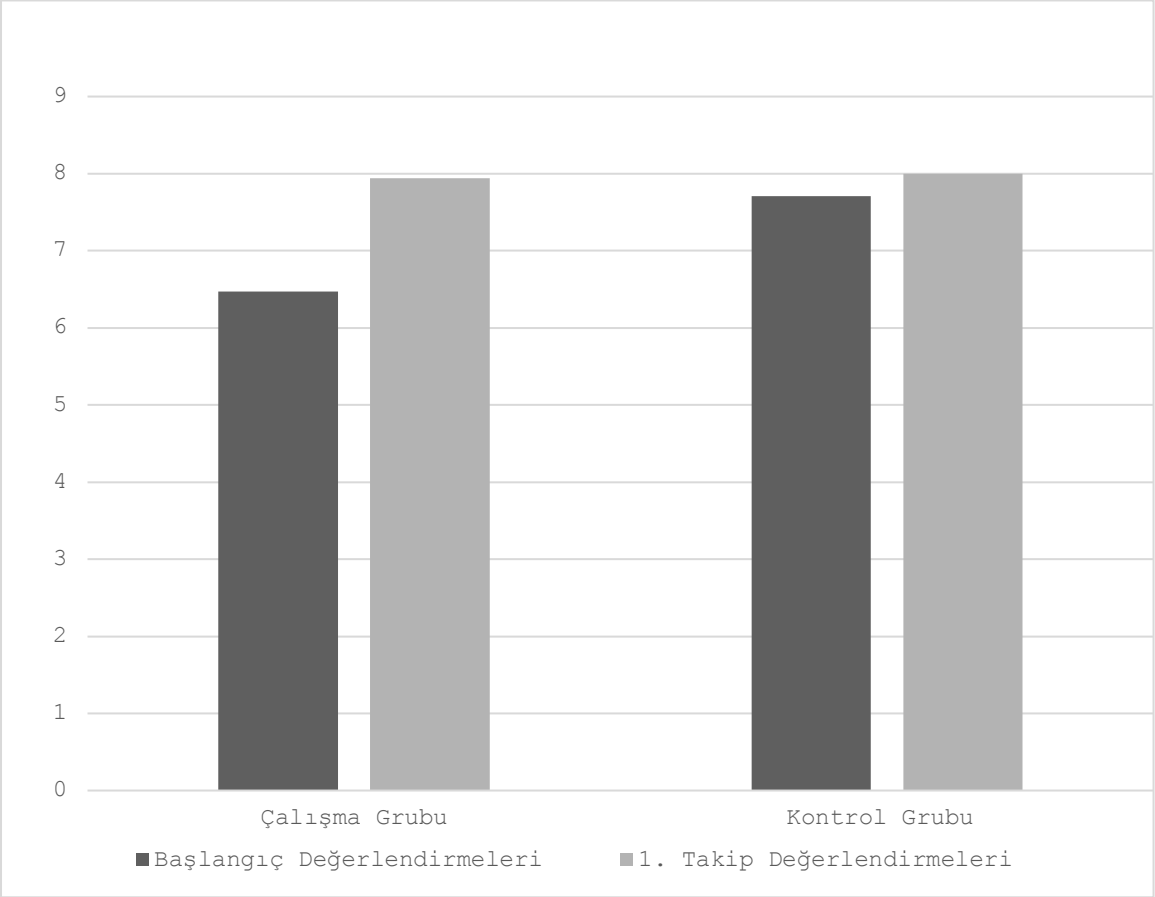
Grafik 3-1: Her iki grupta AHA değerlerinin ortalamaları



Grafik 3-2: Her iki grupta ABILHAND-Kids değerlerinin ortalamaları



Grafik 3-3: Her iki grupta sağ ortalama kavrama gücü değerleri



Grafik 3-4: Her iki grupta sol ortalama kavrama gücü değerleri

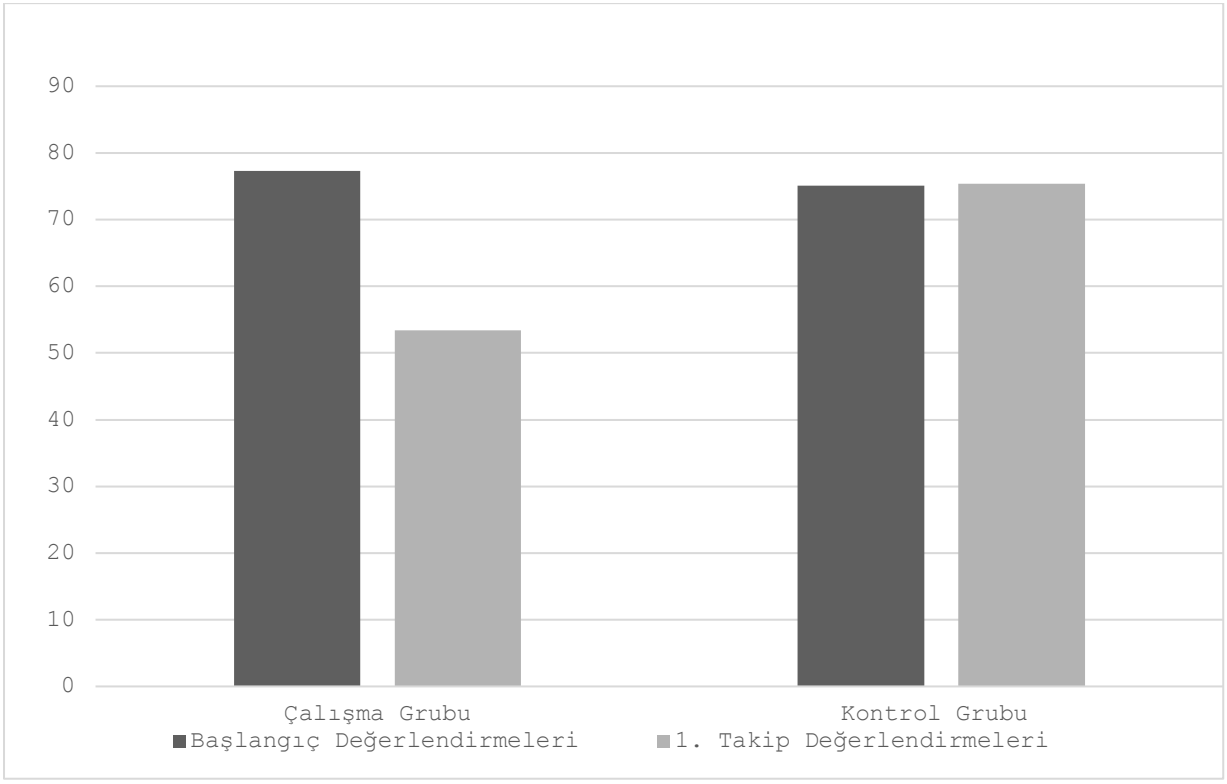
2. Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi

Çalışma grubunda hem etkilenmiş hem de sağlam el için tedavi sonrası test süresi anlamlı biçimde azalmıştır ($p < 0,05$). Kontrol grubunda her iki elde de anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Gruplar arası fark**,** özellikle etkilenmiş el için oldukça belirgindir ($p<0,001$), bu da mZKHT telerehabilitasyon programının el fonksiyonlarında anlamlı iyileşme sağladığını göstermektedir. Araştırmaya dahil edilen katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına ait mJETFT ölçüm değerlerindeki değişmelerin tedavi öncesi (BD) ve tedavi sonrası (1.TD) karşılaştırmalı analiz bulguları Tablo 9-11' da ve Grafik 3-5'te gösterilmiştir.

Tablo 9-11: Modifiye Jebsen Taylor El Skoru Ölçüm Değerlerindeki değişimlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	BD Ortalama (SD)	1.TD Ortalama (SD)	Grup içi p*	Δ(1.TD–BD) Ortalama (SD)	Gruplar arası p**
Etkilenmiş El mJTEFT (sn)	ÇG (n=17)	77,32 (34,21)	53,39 (27,19)	**<0,001**	−23,93 (12,53)	**<0,001**
	KG (n=21)	75,10 (28,03)	75,35 (27,73)	0,958	0,25 (4,82)	
Sağlam El mJTEFT (sn)	ÇG (n=17)	40,88 (23,80)	36,38 (18,87)	0,031	−4,50 (8,62)	0,144
	KG (n=21)	42,26 (21,28)	42,31 (20,61)	0,502	0,05 (4,02)	

ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon; BD = Başlangıç Değerlendirmesi; 1.TD = Tedavi Sonrası 1. Ay; Δ = Değişim miktarı.
Mann–Whitney U testi (α = 0,05). Grup içi karşılaştırmalar paired t-test veya Wilcoxon Signed Ranks testi ile yapılmıştır.



Grafik 3-5: Her iki grupta etkilenmiş el mJETFT değerleri

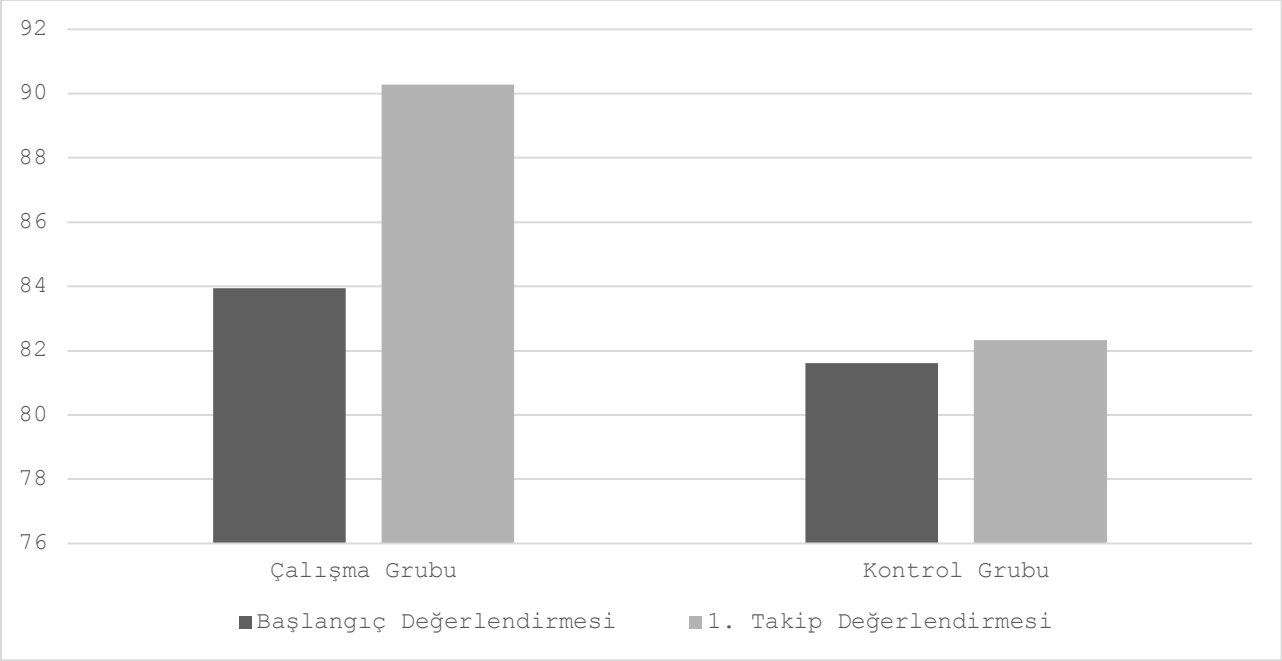
3. KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Değerlendirilmesi

Tedavi sonrasında her iki grupta da KINDL puanlarında anlamlı artış gözlenmiştir. Artışın büyüklüğü çalışma grubunda daha belirgin olmuş, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001). Grupların KINDL ölçeği puanlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları ve ortalamaları Tablo 9-12 ve Grafik 3-6' da verilmiştir.

Tablo 9-12: Grupların KINDL Ölçeği Puanlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Grup		**Başlangıç Değerlendirmesi (BD)**	**1. Takip Değerlendirmesi (1.TD)**	**p¹**	**Değişim (1.TD – BD) Ort. ± SD**	**p²**
Çalışma Grubu (n = 17)	Ortalama (SD)	83,94 (4,75)	90,29 (1,57)	**< 0,001***	6,35 (3,86)	
	Ortanca (Min–Maks)	86 (75–91)	90 (88–93)			
Kontrol Grubu (n = 21)	Ortalama (SD)	81,62 (7,18)	82,33 (7,02)	0,003 **	0,71 (0,96)	
	Ortanca (Min–Maks)	81 (69–93)	82 (69–93)			
Gruplar Arası Karşılaştırma (Değişim Skoru)						**< 0,001 ****

BD = Başlangıç Değerlendirmesi; 1.TD = Birinci Takip Değerlendirmesi (Tedavi Sonrası 1. Ay); SD = Standart deviasyon.
p¹ = Grup içi karşılaştırma (*Wilcoxon Signed Ranks* veya *Paired Samples t-test*, uygun şekilde belirtilmiştir).
p² = Gruplar arası karşılaştırma (*Mann-Whitney U* testi, α = 0,05).
ÇG = Çalışma grubu, KG = Kontrol grubu.



Grafik 3-6: Her iki grupta KINDL değerlerinin ortalamaları

4. Kas Tonusu (MAS) Değerlendirmesi

Tedavi öncesi ve sonrası dönemde yapılan **Modified Ashworth Skalası (MAS)** ölçümleri hem çalışma hem de kontrol grubunda ortalama kas tonusunda hafif bir azalma eğilimi göstermiştir. Ancak bu farklar küçük olup, **istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (p>0,05).**

Bu bulgu, tedavi sürecinde spastisitedeki değişimlerin minimal düzeyde kaldığını, uygulanan telerehabilitasyon programının esas etkisinin **fonksiyonel kazanımlar ve eklem hareket açıklığı artışları** üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir.

Ayrıca, çalışmaya **hafif düzeyde etkilenmiş çocukların** dâhil edilmesi (KMFSS evre 1–2 ve MACS evre 1–3) spastisite düzeyinin başlangıçta zaten düşük olmasına yol açmıştır. Bu durum, kas tonusunda anlamlı bir değişiklik gözlenmemesini açıklayan önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Eklem Hareket Açıklığı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

EHA 1-Parmak ve Başparmak Eklem Hareket Açıklığı

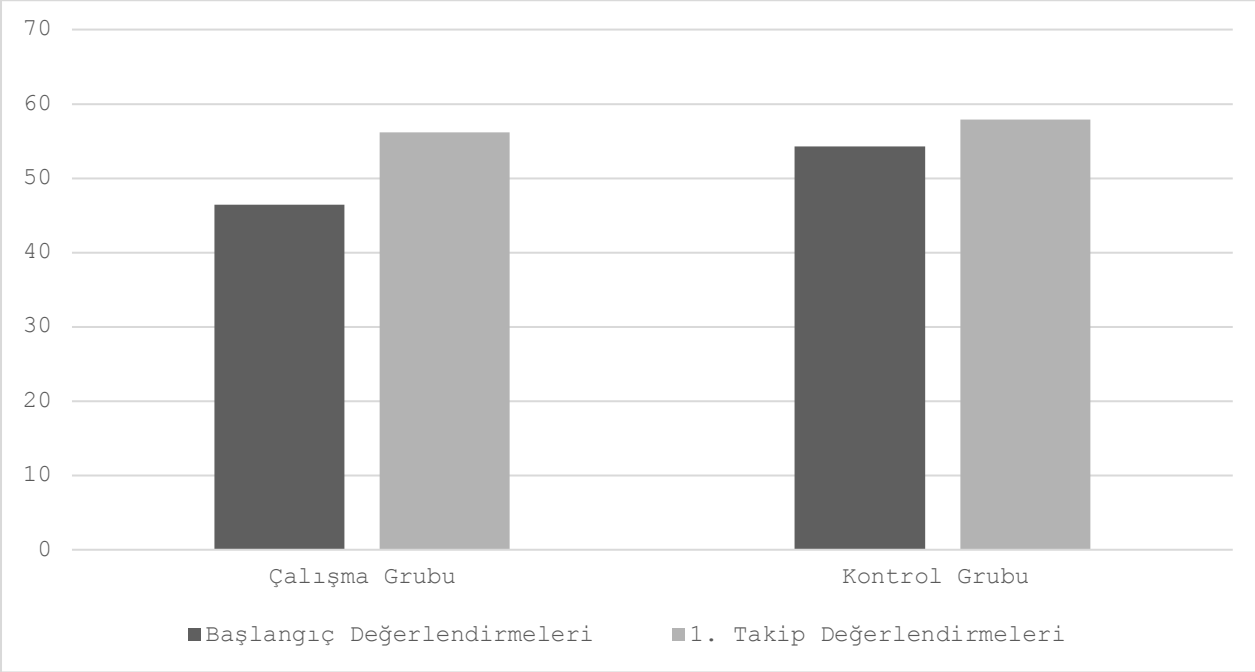
Tüm parmak ve başparmak hareketlerinde, çalışma grubunda anlamlı artışlar gözlenmiştir. Kontrol grubunda bazı ölçümlerde (özellikle pasif başparmak fleksiyonu ve abduksiyonu) küçük ama istatistiksel olarak anlamlı artışlar vardır. Gruplar arası karşılaştırmalarda, çalışma grubundaki değişim artışları tüm ölçümlerde daha yüksektir ve farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (özellikle aktif parmak fleksiyonu ve baş parmak abduksiyonunda p<0,001). Bu ölçümler Tablo 9-13'te gösterilmiştir. Her iki grupta aktif el parmak ve aktif baş parmak fleksiyonu değerleri Grafik 3-7 ve Grafik 3-8' de gösterilmiştir.

Tablo 9-13: Parmak ve Başparmak Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümlerinde BD–1.TD Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmalar

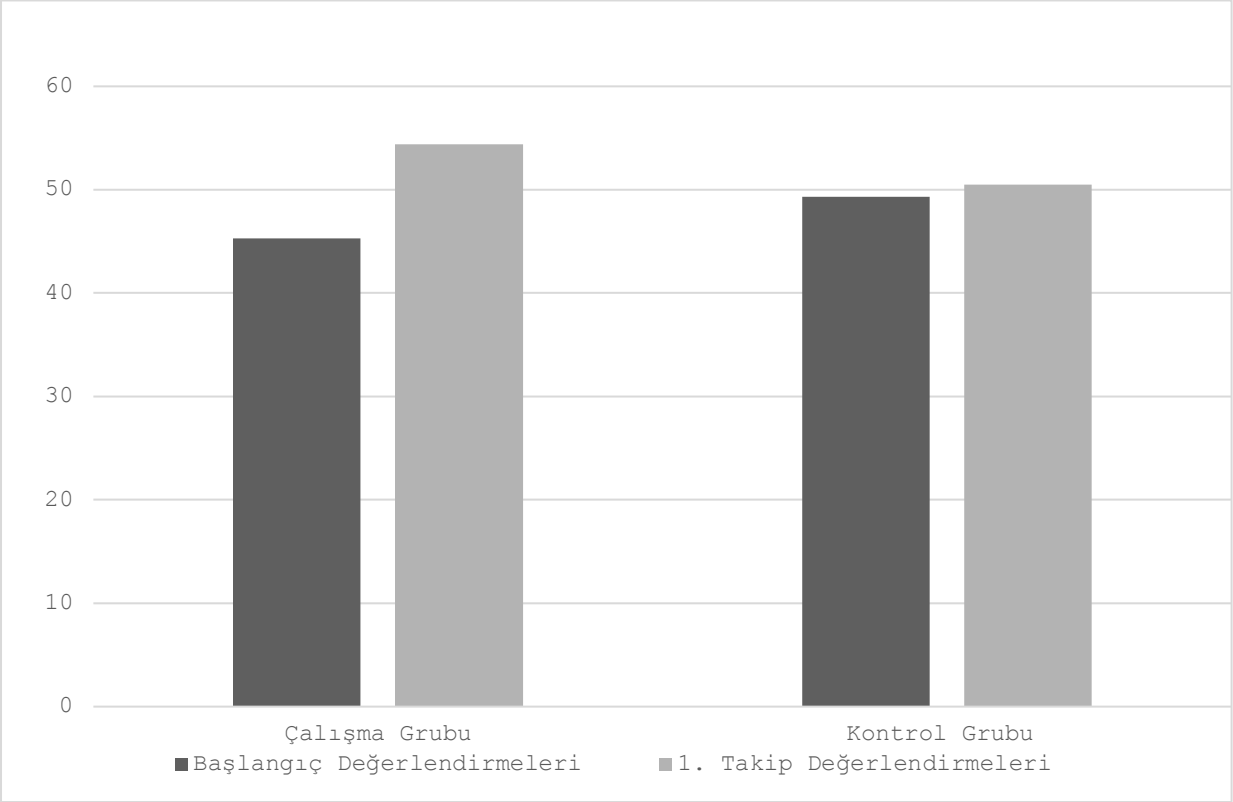
Ölçüm	Grup	BD Ortalama (SD)	1.TD Ortalama (SD)	Grup içi p*	Δ(1.TD–BD) Ortalama (SD)	Gruplar arası p**
Pasif El Parmak Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	51,18 (16,25)	58,53 (12,47)	<0,001	7,35 (5,62)	**<0,001**
	KG (n=21)	56,90 (18,34)	57,86 (17,93)	0,162	0,95 (3,01)	
Aktif El Parmak Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	46,47 (13,67)	56,18 (13,41)	**<0,001**	9,71 (4,50)	**<0,001**
	KG (n=21)	54,29 (17,20)	56,19 (17,17)	0,042	1,90 (4,02)	
Pasif Başparmak Abduksiyonu (°)	ÇG (n=17)	47,94 (13,81)	57,65 (9,70)	**<0,001**	9,71 (6,72)	**<0,001**
	KG (n=21)	52,38 (13,00)	54,05 (12,81)	0,049	1,67 (3,65)	
Aktif Başparmak Abduksiyonu (°)	ÇG (n=17)	45,29 (12,81)	54,41 (9,50)	**<0,001**	9,12 (5,37)	**<0,001**
	KG (n=21)	49,29 (12,48)	50,48 (12,84)	0,102	1,19 (3,12)	
Pasif Başparmak Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	50,88 (12,78)	58,82 (10,08)	**<0,001**	7,94 (6,86)	0,012
	KG (n=21)	48,81 (13,31)	51,67 (14,69)	0,034	2,86 (5,61)	

Aktif Başparmak Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	49,12 (13,49)	56,76 (11,31)	0,001	7,65 (6,40)	0,003
	KG (n=21)	46,90 (12,70)	48,81 (13,78)	0,046	1,90 (4,02)	

ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon; BD = Başlangıç Değerlendirmesi; 1.TD = Tedavi Sonrası 1. Ay; Δ = Değişim miktarı.
Mann–Whitney U testi (α=0,05). Grup içi karşılaştırmalar paired t-test veya Wilcoxon Signed Ranks testi ile yapılmıştır.



Grafik 3-7: Her iki grupta aktif el parmak fleksiyon EHA değerleri



Grafik 3-8: Her iki grupta aktif başparmak abduksiyon EHA değerleri

EHA-2 El Bileği Eklem Hareket Açıklığı

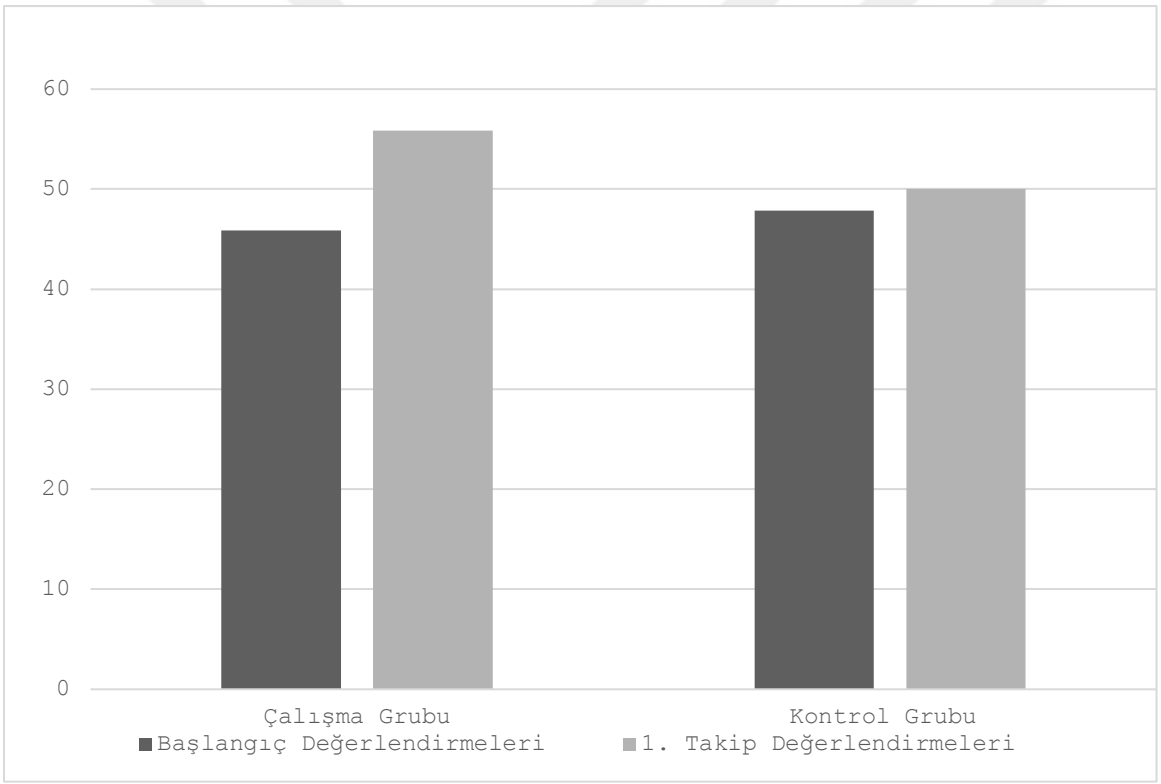
Çalışma grubunda el bileği eklem hareket açıklığı ölçümlerinde hem fleksiyon hem ekstansiyon yönlerinde pasif ve aktif EHA değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Kontrol grubundaki artışlar daha küçük olup, bazı ölçümlerde istatistiksel anlamlılık göstermemiştir. Gruplar arası farklar tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Bu sonuçlar, el bileği eklem hareket açıklığının program sonrasında özellikle çalışma grubunda belirgin ölçüde iyileştiğini ortaya koymaktadır. El Bileği Eklem Hareket Açıklığı (EHA) ölçümlerinde BD–1.TD grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 9-14' te verilmiştir. Her iki grupta aktif el bileği fleksiyon ve ekstansiyon değerleri Grafik 3-9 ve Grafik 3-10'da gösterilmiştir.

Tablo 9-14: El Bileği Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümlerinde BD–1.TD Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmalar

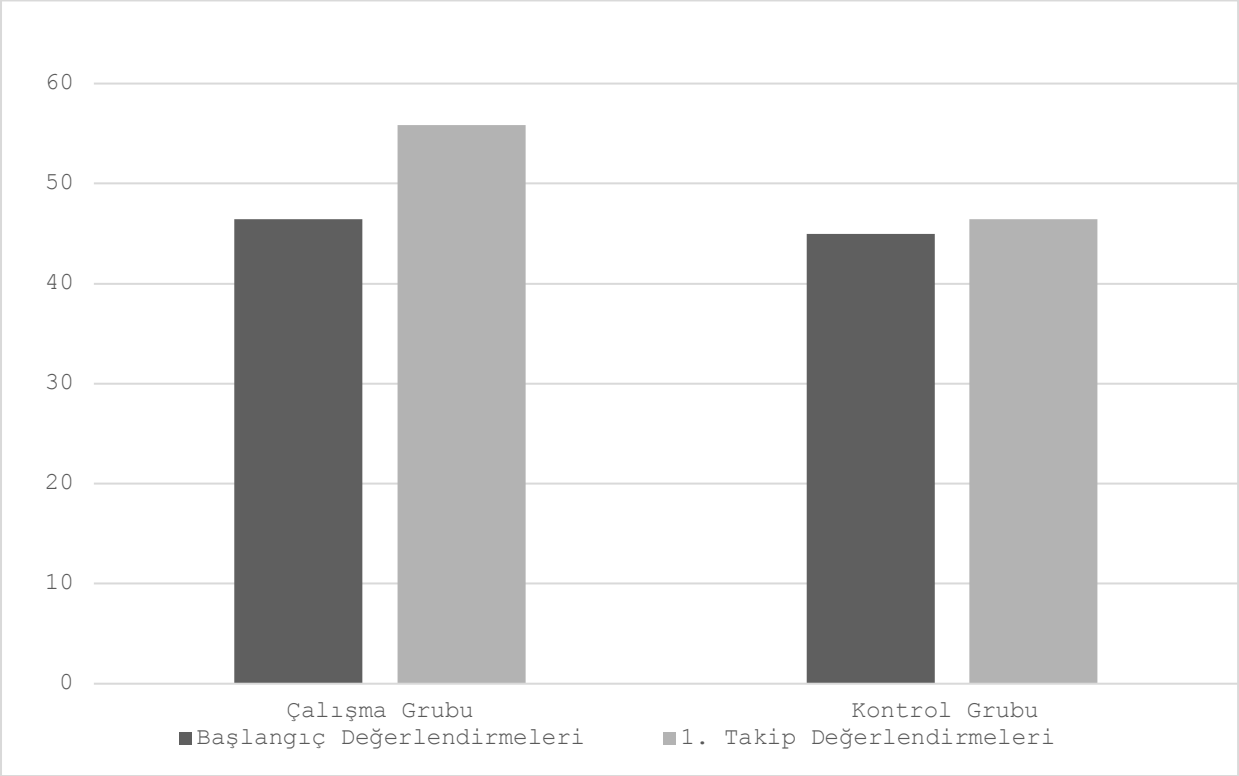
Ölçüm	Grup	BD Ortalama (SD)	1.TD Ortalama (SD)	Grup içi p*	Δ(1.TD–BD) Ortalama (SD)	Gruplar arası p**
Pasif El Bileği Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	52,06 (11,87)	62,65 (10,91)	**<0,001**	10,59 (5,62)	**<0,001**
	KG (n=21)	50,71 (17,05)	52,14 (16,78)	0,083	1,43 (3,01)	

Aktif El Bileği Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	45,88 (14,17)	55,88 (12,78)	**<0,001**	10,00 (3,54)	**<0,001**
	KG (n=21)	47,86 (17,93)	50,00 (17,61)	0,034	2,14 (4,05)	
Pasif El Bileği Ekstansiyonu (°)	ÇG (n=17)	51,18 (10,54)	62,06 (8,11)	**<0,001**	10,88 (4,41)	**<0,001**
	KG (n=21)	48,57 (13,15)	49,76 (13,46)	0,102	1,19 (3,12)	
Aktif El Bileği Ekstansiyonu (°)	ÇG (n=17)	45,88 (11,76)	55,88 (10,64)	**<0,001**	10,00 (3,54)	**<0,001**
	KG (n=21)	45,00 (12,65)	46,43 (13,34)	0,083	1,43 (3,59)	

ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon; BD = Başlangıç Değerlendirmesi; 1.TD = Tedavi Sonrası 1. Ay; Δ = Değişim miktarı.
Mann–Whitney U testi (α=0,05). Grup içi karşılaştırmalar paired t-test veya Wilcoxon Signed Ranks testi ile yapılmıştır.



Grafik 3-9: Her iki grupta aktif el bileği fleksiyon EHA değerleri



Grafik 3-10: Her iki grupta aktif el bileği ekstansiyon EHA değerleri

EHA 3-Dirsek ve Önkol Eklem Hareket Açıklığı

Çalışma grubunda hem önkol hem dirsek hareket açıklıkları tedavi sonrası anlamlı düzeyde artmıştır (tüm ölçümler p<0,001). Kontrol grubunda yalnızca aktif pronasyon ve pasif supinasyon ölçümlerinde sınırlı düzeyde anlamlı artış görülmüştür. Gruplar arası farklar**,** özellikle önkol hareketlerinde belirgindir (p<0,001). Dirsek fleksiyonu için her iki grupta artış olmakla birlikte, aktif fleksiyonda gruplar arası fark anlamlı değildir (p=0,601). Dirsek ve önkol eklem hareket açıklığı ölçümlerinde BD–1.TD grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 9-15'te verilmiştir. Her iki grupta aktif önkol pronasyon, supinasyon ve fleksiyon değerleri Grafik 3-11, Grafik 3-12, Grafik 3-13'te gösterilmiştir.

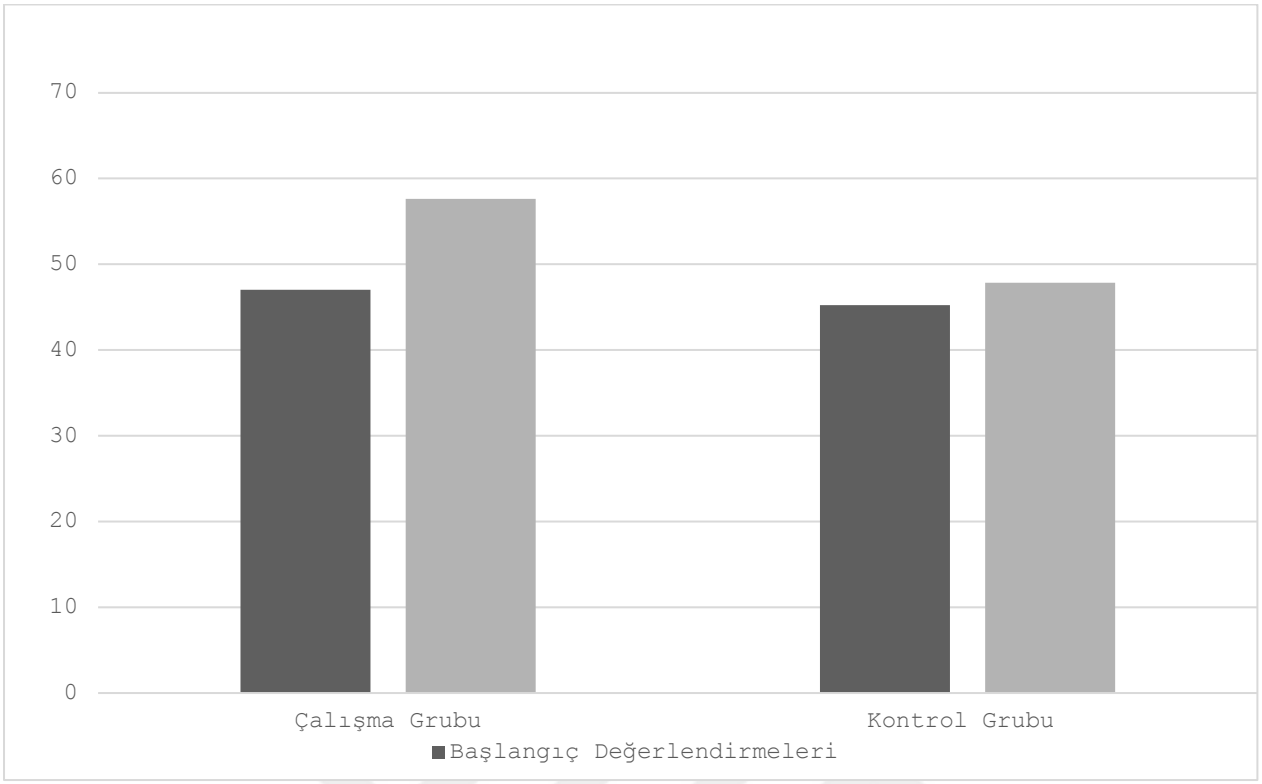
Tablo 9-15: Dirsek ve Önkol Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümlerinde BD–1.TD Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Ölçüm	**Grup**	**BD Ortalama (SD)**	**1.TD Ortalama (SD)**	**Grup içi p***	**Δ(1.TD–BD) Ortalama (SD)**	**Gruplar arası p****
Pasif Önkol Pronasyonu (°)	ÇG (n=17)	51,76 (22,98)	61,76 (19,44)	**<0,001**	10,00 (6,12)	**<0,001**

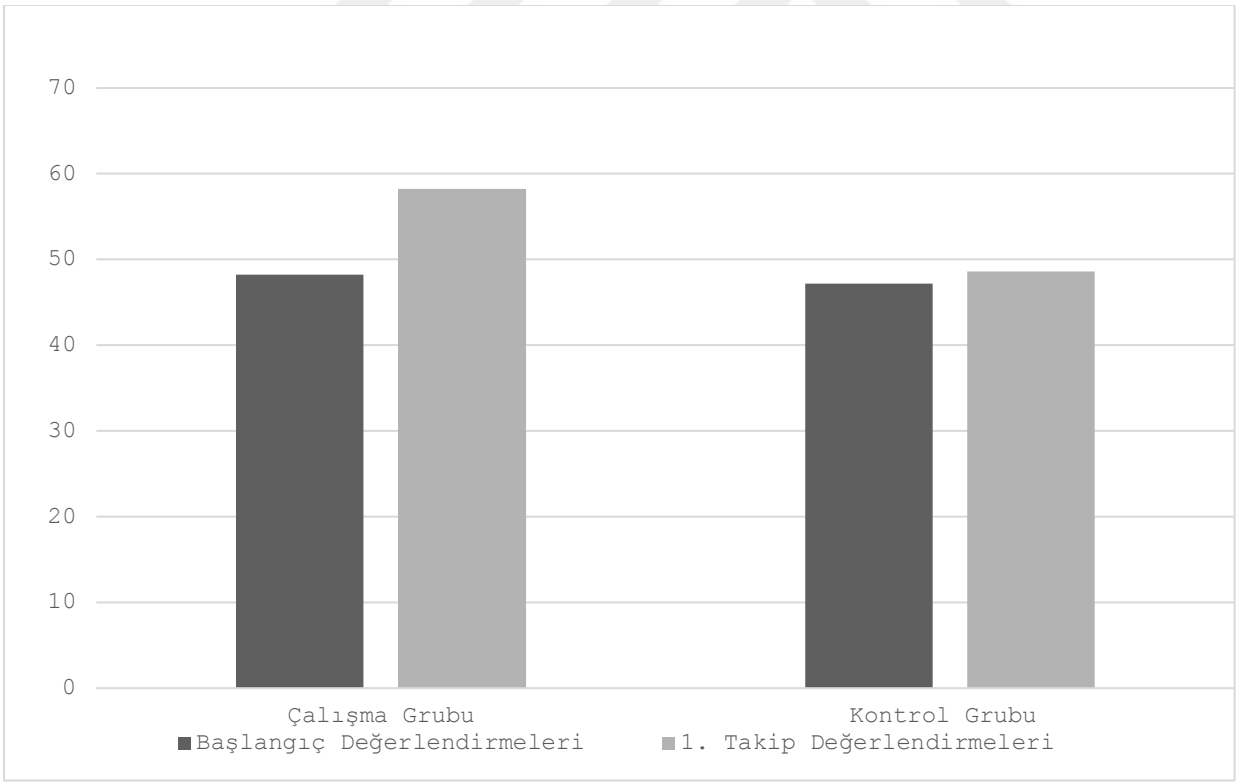
	KG (n=21)	49,76 (17,92)	51,43 (17,90)	0,059	1,67 (3,65)	
Aktif Önkol Pronasyonu (°)	ÇG (n=17)	47,06 (24,43)	57,65 (20,16)	**<0,001**	10,59 (6,59)	**<0,001**
	KG (n=21)	45,24 (19,90)	47,86 (18,88)	0,020	2,62 (4,36)	
Pasif Önkol Supinasyonu (°)	ÇG (n=17)	52,94 (22,01)	62,94 (18,55)	**<0,001**	10,00 (5,86)	**<0,001**
	KG (n=21)	50,95 (17,51)	52,62 (17,51)	0,049	1,67 (3,65)	
Aktif Önkol Supinasyonu (°)	ÇG (n=17)	48,24 (23,51)	58,24 (19,68)	**<0,001**	10,00 (5,86)	**<0,001**
	KG (n=21)	47,14 (18,48)	48,57 (18,24)	0,083	1,43 (3,59)	
Pasif Dirsek Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	134,71 (6,72)	143,53 (5,52)	**<0,001**	8,82 (4,85)	**<0,001**
	KG (n=21)	135,00 (9,75)	135,71 (8,11)	0,180	0,71 (2,39)	
Aktif Dirsek Fleksiyonu (°)	ÇG (n=17)	134,12 (5,66)	141,47 (5,52)	**<0,001**	4,12 (4,41)	0,601
	KG (n=21)	134,29 (9,12)	135,00 (7,42)	0,180	3,33 (4,28)	

ÇG = Çalışma Grubu; KG = Kontrol Grubu; SD = Standart Deviasyon; BD = Başlangıç Değerlendirmesi; 1.TD = Tedavi Sonrası 1. Ay; Δ = Değişim miktarı.

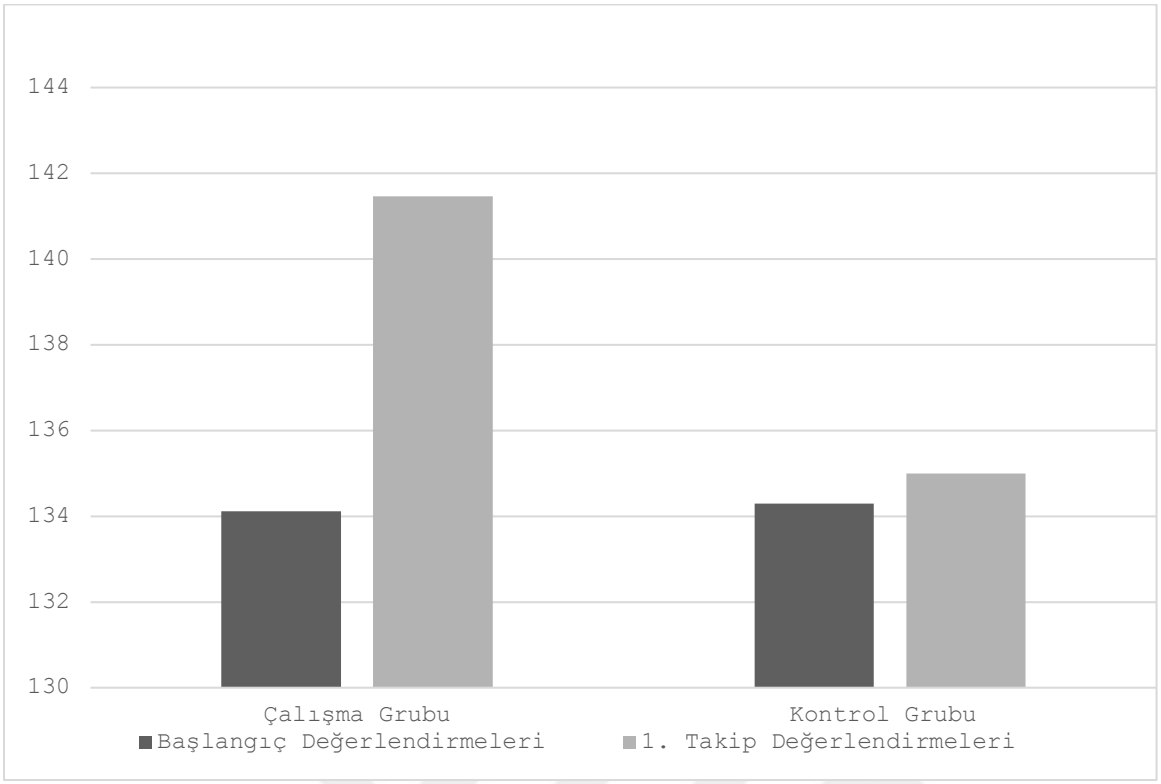
Mann–Whitney U testi (α=0,05). Grup içi karşılaştırmalar paired t-test veya Wilcoxon Signed Ranks testi ile yapılmıştır.



Grafik 3-11: Her iki grupta aktif önkol pronasyonu EHA değerleri



Grafik 3-12: Her iki grupta aktif önkol supinasyon EHA değerleri



Grafik 3-13: Her iki grupta aktif dirsek fleksiyon EHA değerleri

VIII- Tartışma

1. Amaç

Bu çalışmada, telerehabilitasyon aracılığıyla uygulanan modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin (mZKHT) üst ekstremite fonksiyonları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Üst ekstremite fonksiyonlarına ek olarak, üst ekstremite kaslarındaki spastisite, pasif ve aktif eklem hareket açıklığı, günlük aktiviteler ve yaşam kalitesi de farklı ölçekler aracılığıyla değerlendirilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar, telerehabilitasyon sistemleri aracılığıyla verilen rehabilitasyon programlarının hastaların tedavi sürecine katılımını ve motivasyonunu artırdığını**,** bunun da üst ekstremite fonksiyonlarında anlamlı gelişmelere yol açtığını göstermektedir. Üst ekstremite fonksiyonlarındaki bu artışa paralel olarak hastaların yaşam kalitesinde de iyileşme beklenmektedir.

Telerehabilitasyonun rehabilitasyon alanında kullanımı son yıllarda giderek yaygınlaşmıştır. Ancak birçok çalışmada kullanılan telerehabilitasyon sistemleri genellikle sağlıklı bireylere yönelik hazırlanmış veya standart egzersiz programlarının çevrim içi ortama aktarılmış biçimleri olup, nörolojik veya fiziksel kısıtlılığı olan bireylerin gereksinimlerine tam olarak cevap verememektedir. Bu durum, egzersizlerin bireyselleştirilememesi, hastaya özgü hedeflere yeterince odaklanılamaması ve motivasyonun azalması gibi sorunlara yol açabilmektedir.

Bu nedenle, çalışmamızda uygulanan modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisi protokolü**,** telerehabilitasyon ortamına uyarlanarak uzaktan, bireyselleştirilmiş ve fonksiyonel hedeflere yönelik şekilde planlanmıştır. Program, farklı fonksiyonel seviyelerdeki bireylerin katılımını destekleyecek biçimde ayarlanabilir zorluk düzeyleri içermekte ve hastaların tedavi sürecine aktif, sürekli ve motive biçimde katılımını sağlamayı hedeflemektedir.

2. Metodolojik Etmenler

Prospektif ve randomize kontrollü tek kör olarak planlanan bu çalışmaya, 4-12 yaş arası, unilateral SP tanısı olan, KMFSS seviye I-II-III olan ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan 42 hasta dahil edildi.

Tek kör yaklaşımda, değerlendirmeyi yapan araştırmacının grup atamalarını bilmemesi, ölçümlerde oluşabilecek değerlendirici yanlılığını azaltmakta ve elde edilen sonuçların nesnelliğini güçlendirmektedir. Bu durum, özellikle fonksiyonel değerlendirmelerin subjektif unsurlar içerdiği klinik araştırmalarda önemli bir metodolojik avantaj sağlamaktadır. Ancak katılımcıların grup dağılımını bilmesi, tedaviye yönelik beklentilerini ve motivasyon düzeylerini etkileyebileceğinden, bu durum çalışmanın sınırlılıklarından biri olarak kabul edilmiştir.

Çalışmaya toplam 42 hasta dahil edilmiştir. Örneklem büyüklüğü, önceki benzer çalışmalar ve istatistiksel güç analizi sonuçları dikkate alınarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, örneklem sayısının sınırlı olması, bulguların daha geniş popülasyonlara genellenmesinde dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Buna karşın, randomizasyon sürecinin dikkatli biçimde yürütülmesi ve gruplar arası başlangıç özelliklerinin dengelenmiş olması, araştırmanın iç geçerliliğini artıran etmenler arasındadır.

Çalışmada kullanılan değerlendirme ölçeklerinin tamamı, Türkçe'ye uyarlanmış ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmış araçlardır. Bu ölçeklerin tercih edilmesi, ölçümlerin bilimsel doğruluğunu desteklemiş ve elde edilen verilerin önceki araştırmalarla karşılaştırılabilirliğini sağlamıştır. Ayrıca bu ölçeklerin üst ekstremite fonksiyonlarını, kas tonusunu, eklem hareket açıklığını ve yaşam kalitesini çok yönlü biçimde değerlendirebilmesi, çalışmanın kapsamını ve metodolojik gücünü artırmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastalar iki gruba randomize edildi. Çalışma grubuna haftada 3 seans toplam 6 hafta boyunca telerehabilitasyon ile modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisi uygulandı. Buna ek olarak ebeveynlerinin gözetiminde günde yarım saat günlük yaşam aktivitelerini etkilenen ekstremiteleriyle yapmaları istendi. Kontrol grubuna haftada 3 gün uygulayacakları ev programı düzenlendi. Telerehabilitasyon grubunda 2 hasta yetersiz takip, 2 hasta ise tedaviye yetersiz katılım sebebiyle çalışma dışı bırakıldı. Kontrol grubunda çalışma dışı bırakılan olmadı ve çalışma 38 hasta [Telerehabilitasyon Grubu n=17 (%44,7), Kontrol Grubu n=21 (%55,3)] ile tamamlanarak istatistiksel analiz yapıldı.

Çalışmaya 4-12 yaş arası unilateral SP'li hastalar dahil edildi ve yaş ortalaması 8,1 ± 2,6 olarak hesaplandı. Literatür incelendiğinde, bu yaş ortalamasının önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir (13). Bununla birlikte, bazı çalışmalarda daha geniş yaş aralıklarının, bazılarında ise daha küçük yaş gruplarının tercih edildiği rapor edilmiştir (178). Yapılan bir meta-analizde, özellikle daha küçük yaş gruplarına uygulanan telerehabilitasyon temelli rehabilitasyon programlarının üst ekstremite fonksiyonlarında daha büyük etki sağladığı belirtilmiştir. Bu durum, yaş değişkeninin motor öğrenme kapasitesi ve nöroplastisiteye bağlı olarak sonuçlara etki edebilecek önemli bir metodolojik faktör olduğunu göstermektedir (188).

Çalışmaya katılan toplam 38 hastanın 12'si (%31,6) kız, 26'sı (%68,4) erkekti. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Daha önce yapılan benzer çalışmalarda da cinsiyet dağılımlarının homojen olduğu görülmektedir. Cinsiyetin üst ekstremite fonksiyonel kazanımları üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olmadığı, ancak motivasyon, günlük yaşam aktivitelerine katılım ve psikososyal boyutlarda dolaylı etkiler gösterebileceği literatürde ifade edilmektedir (189).

Çalışmamızda telerehabilitasyon tabanlı mZKHT üst ekstremite rehabilitasyonu unilateral serebral palsili hastalara uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Sp tipinin telerehabilitasyonun etkinliğini etkileyebileceğini fakat bu etkinin genelde doğrudan olmadığı daha çok, çocuğun motor fonksiyon kapasitesi ve rehabilitasyon ihtiyaçları üzerinden ortaya çıktığı saptanmıştır (190). Bununla birlikte uyguladığımız telerehabilitasyonda mZKHT kullanıldığı için hemiplejik hastaların tercih edilmesi uygun olmuştur.

Telerehabilitasyon aracılı mZKHT programı uygulanan hasta grubuna 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, her seans 60 dk olacak şekilde uygulandı. Buna ek olarak aile desteğiyle her gün yarım saat etkilenmiş ekstremitesi ile ev içi aktiviteler yapmaları istendi. Yapılan çalışmalarda telerehabilitasyonun çocuklarda fayda sağladığı fakat "en iyi seans süresi" hakkında güçlü, tek tip bir kanıt olmadığı saptanmış (191). Küçük çocuklarda daha kısa 20-30 dk oyun temelli uygulamaların, okul çağı ve genç olanlarda ise 30-60 dk yapılması daha uygun olduğu ifade edilmektedir. Mevcut çalışmalarda en sık bildirilen uygulama 30-60 dk seans başına aralığı olarak belirtilmiş. Haftalık frekans ve toplam süre hedefe göre uyarlanmalı; aile destekli aralardaki egzersizler seans aralarını kapamaya yardımcı olabileceği çalışmalarda belirtiliyor (191). Yapılan bir başka telerehabilitasyon çalışmasında toplam 18 seans hedeflenmiş bunların 16'sı video konferans yoluyla, 2 seans ise klinikte yüz yüze planlanmış (192).

Günümüzde telerehabilitasyon, özellikle COVID-19 pandemisi sonrası hızla yaygınlaşan bir rehabilitasyon modeli olarak, çocukluk çağı nöromotor bozukluklarının yönetiminde önemli bir alternatif haline gelmiştir. Literatürdeki güncel sistematik derlemeler ve meta-analizler, telerehabilitasyonun pediatrik popülasyonda motor beceriler, fonksiyonel performans ve günlük yaşam aktiviteleri üzerinde anlamlı düzeyde olumlu etkiler gösterebildiğini ortaya koymaktadır (193,200).

2025 yılında yayımlanan kapsamlı bir meta-analize göre, ev tabanlı telerehabilitasyon programlarının pediatrik nöromotor bozukluklarda motor sonuçları anlamlı ölçüde iyileştirdiği, özellikle üst ekstremite fonksiyonlarında ilerleme sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışma, telerehabilitasyonun geleneksel terapilerle karşılaştırıldığında benzer düzeyde etki gösterdiğini, bazı durumlarda ise erişilebilirlik ve motivasyon açısından üstünlük sağladığını vurgulamaktadır (199). Benzer şekilde Del Lucchese ve ark., teknolojik telerehabilitasyon uygulamalarının ebeveyn katılımını artırarak çocukların terapiye devamlılığını desteklediğini ve ev ortamında beceri genellemesine olanak sağladığını raporlamıştır (193).

Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin etkinliğine ilişkin güncel kanıtlar da bu yaklaşımın telerehabilitasyon aracılığıyla uygulanmasının mümkün ve etkili olabileceğini göstermektedir. Wang ve ark. tarafından yapılan meta-analizde, pediatrik mZKHT uygulamalarının üst ekstremite fonksiyonunda orta düzeyde bir etki büyüklüğü ($g \approx 0.58$) oluşturduğu bildirilmiştir (196). Benzer şekilde Merino-Andrés ve ark., 0–6 yaş grubundaki çocuklarda CIMT ve modifiye protokollerinin motor performans ve spontan el kullanımında anlamlı artış sağladığını göstermiştir. Bu bulgular, mCIMT'nin telerehabilitasyon ortamına adapte edildiğinde de terapötik etkinliğini koruyabileceğini düşündürmektedir (197).

Sicari ve ark. ise obstetrik brakiyal pleksus paralizisi (OBPP) olan çocuklarda mZKHT'nin iki haftadan uzun süren uygulamalarda daha belirgin fonksiyonel kazanım sağladığını bildirmiştir. Bu sonuçlar, mZKHT'nin telerehabilitasyon aracılığıyla uzaktan veya hibrit biçimde uygulanmasının etkinliğini desteklemektedir (198).

Uygulama açısından değerlendirildiğinde, telerehabilitasyon yoluyla yürütülen mZKHT programları, özellikle erişimi kısıtlı veya rehabilitasyon merkezine düzenli ulaşımı güç olan aileler için önemli bir avantaj

sunmaktadır. Ev tabanlı uygulamalar, çocukların doğal ortamlarında fonksiyonel görevleri gerçekleştirmesine olanak tanıyarak genelleme becerisini desteklemekte, aynı zamanda aileyi tedavi sürecinin aktif bir bileşeni haline getirmektedir. Literatürde, ebeveynlerin terapist rehberliğinde çevrim içi olarak yönlendirildiği mZKHT protokollerinde yüksek uyum ve memnuniyet düzeyleri bildirilmiştir (193,195). Bununla birlikte, uzaktan takip edilen programlarda teknik altyapı yetersizlikleri, internet bağlantısı sorunları ve objektif performans ölçümündeki güçlükler önemli sınırlılıklar olarak tanımlanmaktadır (194).

3. Sonuçların Değerlendirilmesi

a. Sonuçların Genel Değerlendirilmesi

Bu çalışmada unilateral serebral palsili çocuklarda telerehabilitasyon aracılığıyla uygulanan modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin (mZKHT) etkinliği incelenmiş ve elde edilen sonuçlar ev programı ile karşılaştırılmıştır. Bulgular, her iki grubun da üst ekstremite fonksiyonları, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesinde anlamlı gelişme sağladığını; ancak özellikle sekonder sonuç ölçümlerinde telerehabilitasyon+mZKHT grubunun kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak üstün olduğunu göstermiştir. AHA skorlarında her iki grup da anlamlı gelişme göstermesine rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte ABILHAND-Kids, KINDL, kavrama gücü, çeşitli eklem hareket açıklığı ölçümleri ve Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi gibi pek çok ölçümde telerehabilitasyon grubunun lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte düzenlediğimiz ev programının uygun iletişimle aktarıldığı zaman ve uygun takiple değerlendirildiğinde etkili olduğunu çalışmamızda ayrıca belirtmek istedik. Çalışmanın sonuçları aşağıdaki kısımlarda, literatür desteğiyle ve belirli alt başlıklar altında tartışılacaktır.

b. AHA

Bu çalışmada, telerehabilitasyon ile desteklenmiş modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin (mZKHT) unilateral serebral palsili çocuklarda üst ekstremite kullanımına etkisi Assisting Hand Assessment (AHA) ölçeği kullanılarak değerlendirildi. Çalışma grubunda ortalama AHA puanı tedavi öncesine göre 7.47 birim artarken, kontrol grubunda bu değişim 6.86 birim olarak bulundu. Her iki grup arasında tedavi sonundaki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p = 0.542$). Başlangıç AHA düzeyleri de iki grup arasında benzerdi (çalışma grubu = 57, kontrol = 53; $p = 0.444$). Müdahale süresi 6 hafta (18 seans) olarak planlandı ve katılımcılar 4–12 yaş aralığındaki hemiplejik serebral palsili çocuklardı.

Literatürde AHA'nın güvenilirlik ve değişime duyarlılık özellikleri üzerine yapılan çalışmalar, gözlenen değişimin klinik açıdan anlamlı sayılabilmesi için belirli eşik değerlerin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Gordon (202), ergen yaş grubundaki tek taraflı serebral palsili bireylerde AHA'nın test-tekrar ve gözlemciler arası güvenilirliğini incelemiş ve "smallest detectable change (SDC)"

değerini 4.5 AHA birimi olarak bildirmiştir. Buna göre, 4.5 birimin üzerindeki değişimler ölçüm hatasından bağımsız olarak "gerçek" bir performans değişimi olarak yorumlanabilir.

Bu çalışmada hem çalışma (7.47 birim) hem de kontrol grubunda (6.86 birim) gözlenen değişimler bu eşiğin üzerinde olup, her iki grupta da AHA puanlarında ölçüm hatasının ötesinde gerçek bir gelişim olduğunu düşündürmektedir. Ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması, telerahabilitasyon desteğinin klasik uygulamaya kıyasla ek bir üstünlük sağlamadığını göstermektedir. Bu sonuç, özellikle kısa süreli (6 haftalık) müdahale programlarında, telerahabilitasyonun etkinliğini göstermede daha uzun izlem ya da daha yoğun uygulama gereksinimi olabileceğini düşündürmektedir.

Önceki müdahale çalışmalarında, AHA'nın modifiye zorunlu kullanım tedavisi (mCIMT) ve bimanuel eğitim sonrası anlamlı düzeyde artış gösterdiği rapor edilmiştir. Ancak bu artışların çoğu 5–10 birim aralığında olup, Gordon'un tanımladığı güvenilir değişim sınırına yakındır. Bu bağlamda, mevcut çalışmada gözlenen yaklaşık 7 birimlik artış klinik olarak anlamlı, ancak istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmayan bir düzeydedir.

AHA (Assisting Hand Assessment), günlük yaşam aktiviteleri sırasında etkilenmiş elin spontan kullanımını gözleme dayalı olarak değerlendiren ve ICF'nin "aktivite–performans" düzeyinde yer alan bir ölçüm aracıdır. Test, bimanüel görevler esnasında etkilenen elin ne ölçüde işlevsel olarak katıldığını gözlemleyerek ölçüm yapar. Bu nedenle kısa süreli veya orta süreli müdahalelerde, özellikle küçük performans artışlarını veya distal görevlerdeki mikro değişimleri yansıtma kapasitesi sınırlı olabilir.

Çalışmamızın en dikkat çekici bulgularından biri, AHA skorlarının her iki grupta da anlamlı artış göstermesine rağmen gruplar arasında fark saptanmamasıdır. Bu durum, AHA'nın kısa süreli müdahalelerde grup farklarını yakalamada sınırlı duyarlılığa sahip olabileceğini düşündürmektedir. AHA, günlük yaşam aktivitelerinde hemiparetik elin spontan kullanımını ölçen davranışsal bir testtir (187). Fonksiyonel kazanımların kısa süreli (örneğin altı haftalık) süreçte istatistiksel fark oluşturacak düzeye ulaşmaması bu sonucu açıklayabilir. Charles ve Gordon (180) ile Eliasson ve ark. (181), farklı ZKHT ve mZKHT modellerini karşılaştırdıkları çalışmalarda, AHA skorlarının her iki müdahalede de anlamlı geliştiğini ancak aralarında belirgin fark oluşmadığını bildirmiştir.

Bu durum, AHA'nın katılım düzeyinde (ICF kapsamında) ölçüm yapmasından ve küçük performans artışlarına daha az duyarlı olmasından kaynaklanabilir.

Greaves ve ark. (201), AHA ile Mini-AHA arasında ölçümsel bağlantıyı inceleyerek, bu iki formun doğrudan eşdeğer olmadığını ve dönüşüm tablosu olmadan karşılaştırılamayacağını bildirmiştir. Bu bulgu, AHA'nın yaş ve form farklılıklarına karşı duyarlılığını vurgulamaktadır. Çalışmamızda 4–12 yaş aralığında çocuklar yer aldığından, farklı gelişim düzeyleri ölçüm sonuçlarında doğal varyasyon oluşturmuş olabilir. Özellikle küçük yaş grubunda görev dikkatinin ve iş birliğinin sınırlı olması, AHA performansını etkileyebilecek bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Bu bağlamda, AHA'daki değişimin klinik anlamlılığı yalnızca puan farkıyla değil, yaş ve başlangıç fonksiyon düzeyi gibi bireysel özelliklerle birlikte yorumlanmalıdır. Örneğin başlangıç AHA puanlarının orta düzeyde (53–57) olması, "ceiling effect" riskini azaltmış; ancak aynı zamanda daha yüksek düzeyli işlevsel artışların ölçülebilmesi için sınırlı bir alan bırakmış olabilir.

Aynı şekilde, Greaves ve ark. (201) AHA'nın yaş ve form geçişlerindeki ölçümsel farklılıklara dikkat çekerek, kısa süreli veya heterojen yaş grubuna sahip çalışmalarda "değişim duyarlılığı"nın sınırlı olabileceğini vurgulamıştır. Bizim çalışmamızdaki 6 haftalık takip süresi, bu ölçümsel duyarlılığın etkilerini tam olarak ortaya koymak için yetersiz kalmış olabilir.

c. ABILHAND-Kids

Bleyenheuft ve ark. yaptığı çalışmada 6-19 yaş arası 98 hemiplejik serebral palsili çocuk, 80-90 saatlik yoğun bir rehabilitasyon programına tabi tutulmuştur. Müdahale öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelerde, ABILHAND-Kids ve AHA puanlarında anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir. Özellikle 6-12 yaş arasındaki çocuklarda büyük değişiklikler (etki büyüklüğü >0.8) saptanmıştır. Bu çalışma, yoğun rehabilitasyonun hem ABILHAND-Kids hem de AHA puanları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Seyhan ve ark. yaptığı çalışmada, 3-12 yaş arası 49 serebral palsili çocuk, farklı asimetrik el fonksiyonları seviyelerine göre sınıflandırılmıştır. ABILHAND-Kids ve WeeFIM puanları arasında anlamlı farklar bulunmuştur; özellikle el fonksiyonları daha iyi olan çocuklarda ABILHAND-Kids puanları daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışma, ABILHAND-Kids puanlarının, el fonksiyonlarının yanı sıra fonksiyonel bağımsızlıkla da ilişkili olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda elde edilen ABILHAND-Kids değişikliklerinin, bu literatürle uyumlu olduğu söylenebilir.

ABILHAND-Kids skorlarında çalışma grubunda belirgin artış görülmesi, günlük yaşam aktiviteleri düzeyinde fonksiyonel iyileşmenin daha güçlü olduğunu göstermektedir. ABILHAND-Kids'in ICF'nin aktivite düzeyinde ölçüm yapması, küçük motor beceri artışlarını daha hassas biçimde yansıtmasını sağlar (182,183).

Bu çalışmada üst ekstremite fonksiyonel durumunu değerlendirmek için ABILHAND-Kids ölçeği kullanılmıştır. Her iki grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6. haftada yapılan değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmiştir (ÇG, $p<0,001$; KG, $p=0,001$). Gruplar arasında yapılan değerlendirmelerde ABILHAND-Kids ölçeğindeki değişimlerin çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

d. KINDL

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen randomize kontrollü bir çalışmada (2020), 36 hemiplejik serebral palsili çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada, sanal gerçeklik temelli müdahalenin üst ekstremite fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Üst ekstremite becerileri QUEST ve ABILHAND-Kids ölçekleri ile değerlendirilirken, yaşam kalitesi KINDL ölçeği ile ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, her iki grupta da tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ayda KINDL puanlarında anlamlı artışlar gözlenmiştir (SG: p<0,001; KG: p<0,001). Ayrıca, bu artışın tedavi sonrası 3. ayda da devam ettiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise, sanal gerçeklik grubunda yaşam kalitesi artışının kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p<0,001).

Çalışmamızda hastaların yaşam kalitesini değerlendirmek için KINDL kullanılmıştır. KINDL değerlerinde her iki grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6. haftada yapılan değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir (ÇG; p<0,001, KG; p<0,001). Artışın büyüklüğü çalışma grubunda daha belirgin olmuş, Her iki grupta da gözlenen bu artışın gruplar arasında yapılan değerlendirmesinde KINDL ölçeğindeki değişimlerin çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır(p<0,001).

KINDL yaşam kalitesi skorlarında hem çalışma hem kontrol grubunda anlamlı artış izlenmiş, ancak telerehabilitasyon grubundaki artışın daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu sonuç, telerehabilitasyonun çocukların öznel sağlık algısı ve psikososyal iyilik hali üzerinde de olumlu etkiler oluşturabileceğini düşündürmektedir. Literatürde, aile merkezli ve etkileşimli yapıdaki telerehabilitasyon uygulamalarının çocukların benlik saygısını, sosyal katılımını ve aile içi iletişimi güçlendirdiği bildirilmiştir (184).

e. EHA

Çalışmamızda, çalışma grubunda parmak ve başparmak hareketlerinde (özellikle aktif parmak fleksiyonu ve başparmak abduksiyonu) anlamlı artışlar gözlenmiştir; kontrol grubunda ise sadece bazı ölçümlerde (örneğin pasif başparmak fleksiyonu ve abduksiyonu) küçük ama istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise çalışma grubundaki değişim artışları tüm ölçümlerde daha yüksek olup özellikle aktif parmak fleksiyonu ve başparmak abduksiyonunda p<0,001 düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca, el bileği ekleminde hem fleksiyon hem ekstansiyon yönünde pasif ve aktif EHA değerlerinde çalışma grubunda anlamlı artış belirlenmiş; kontrol grubundaki artışlar daha sınırlı ve bazı ölçümlerde istatistiksel anlamlılık göstermemiştir. Gruplar arası farklar tüm parametrelerde p<0,001 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Önkol ve dirsek hareket açıklığı yönünden ise çalışmada yalnızca çalışma grubunda tüm ölçümlerde anlamlı artış (tüm p <0,001) gözlenirken, kontrol grubunda sadece aktif pronasyon ve pasif supinasyon ölçümlerinde sınırlı düzeyde anlamlı artış gözlenmiş ve dirsek fleksiyonunda aktif fleksiyonda gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır (p = 0,601).

Bu bulgular, teknoloji destekli ve zorunlu kullanım yaklaşımının – özellikle distal eklemler (parmak, başparmak) ve el bileği düzeyinde – klasik müdahaleye kıyasla daha güçlü bir etki yaratabileceğini düşündürmektedir. Öyle ki, literatürde benzer yaş grubu ve hemiplejik serebral palsi tanısı olan çocuklarda yapılan müdahalelerde, distal eklem hareket açıklığındaki artışlar sıkça rapor edilmiştir. Örneğin, Menekseoglu'nun (204) yaptığı randomize kontrollü çalışmada 36 çocukla yapılan müdahalede parmak

fleksiyonu, el bileği fleksiyon, önkol pronasyon/supinasyon gibi aktif EHA değerlerinde anlamlı artışlar bildirilmiştir. Ayrıca, meta-analizler de teknoloji destekli üst ekstremite müdahalelerinin özellikle hareket açıklığı ve fonksiyonel kullanımda orta-yüksek düzeyde etki büyüklükleri gösterdiğini ortaya koymaktadır (205). Bu bağlamda, bizim bulgularımız şu açılardan literatürle tutarlıdır:

Distal eklemler ve el bileği düzeyinde aktif hareket açıklığındaki artışın, klasik müdahaleye kıyasla teknoloji destekli yaklaşımlarda daha belirgin olduğu literatürde de vurgulanmıştır. Müdahale sonrası bu artışların çoğunlukla anlamlı olduğu ve takip döneminde kalıcılık gösterdiği çalışmalarda rapor edilmiştir. Bizde de özellikle çalışma grubunda gözlenen değişim büyüklükleri ve gruplar arası farklar bu eğilimi destekler niteliktedir.

Sekonder ölçümler, özellikle el bileği ve başparmak hareket açıklıkları, kavrama gücü ve mJETFT skorları açısından telerehabilitasyon grubunun lehine anlamlı farklar göstermiştir. Bu bulgu, görev odaklı ve tekrarlayıcı aktivitelerin kortikal reorganizasyonu tetikleyerek distal kas gruplarının kontrolünü geliştirdiğini desteklemektedir (185,186). Çevrim içi terapist gözlemleriyle sağlanan anlık geri bildirim, hatalı hareket örüntülerinin düzeltilmesine ve öğrenmenin pekiştirilmesine katkı sunmuş olabilir.

f. mJETFT

Araneda ve ark. (206) çalışmasında çocuklarda mJTEFT'nin güvenilirliği ve duyarlılığı incelenmiş; kısa süreli müdahaleler sonrası bu testin değişime duyarlı olduğu bildirilmiştir. Bu da bizim çalışmamızda gözlenen süre azalmasının ölçümsel olarak geçerli bir değişim olduğunu desteklemektedir.

Hanah Mohsen ve ark. (207) çalışmasında, 6–8 yaş arası hemiplejik çocuklarda el fonksiyonları mJTEFT ve diğer testlerle değerlendirilmiş; her iki grupta da anlamlı iyileşmeler bildirilmiş, ancak gruplar arası farklar müdahale grubunda daha belirgin bulunmuştur. Bu durum, bizim sonuçlarımızla paraleldir: bizim çalışmamızda da müdahale grubunda süre azalması daha büyük ve anlamlıdır.

Ayrıca, çocuklar ile yapılan yoğun programların sonuçlarını inceleyen Cohen ve ark. (208) çalışması, 34 çocukta 2 haftalık modifiye zorunlu kullanım ve bimanual eğitimin ardından mJTEFT'de anlamlı sonuç değişimi bulamamış ancak diğer ölçüm araçlarında iyileşme göstermiştir. Bu çalışmanın bizimle farklılığı, bizim çalışmada sürelerde açık ve anlamlı bir azalma olmasıdır. Bu farklılık, müdahale süresi, seans sayısı ya da telerehabilitasyon desteğinin etkisi gibi faktörlere bağlanabilir.

Çalışmamızda mJTHFT test süresinin anlamlı biçimde azalması, çocukların etkilenmiş elini daha hızlı ve etkin kullanabildiklerini göstermektedir ki bu, fonksiyonel kullanım yönünden önemli bir gelişmedir. Özellikle gruplar arası farkın $p<0,001$ düzeyinde olması, telerehabilitasyon destekli modifiye zorunlu kullanımın klasik yaklaşıma kıyasla ek bir avantaj sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Modifiye Jebsen Taylor El fonksiyon testi çalışma grubunda hem etkilenmiş hem de sağlam el için tedavi sonrası test süresi anlamlı biçimde azalmıştır ($p < 0,05$). Kontrol grubunda her iki elde de anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Gruplar arası fark, özellikle etkilenmiş el için oldukça belirgindir ($p<0,001$), bu da mZKHT telerehabilitasyon programının el fonksiyonlarında anlamlı iyileşme sağladığını göstermektedir.

g. Kavrama Gücü

Meta-analiz düzeyinde ele alınan Abd El Kafy ve ark. (209) çalışmasında araştırmacılar, başlangıçtan Ağustos 2024'e kadar yapılan çalışmaları taramış ve dahil etme kriterleri olarak 2 yaş üzeri hemiplejik SP'li çocuklarda mZKHT'nin etkinliğini inceleyen çalışmaları belirlemiştir. Metaanaliz sonuçlarında üst ekstremite fonksiyonunda büyük düzeyde anlamlı iyileşme görülmüştür. Kavrama gücü üzerinde ise orta düzey etkisi olduğu bildirilmiştir. Bu da bizim bulgumuzla paralellik göstermektedir: çalışma grubunda anlamlı artış saptanmış olması literatürde görülen etki büyüklükleriyle uyumludur.

Abdel Ghafar ve ark. (210) çalışmasında 5-9 yaş arası hemiplejik serebral palsili çocuklarda ayna terapisi ve modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisini karşılaştırmış ve kavrama artışının mZKHT grubunda anlamlı biçimde yüksek olduğunu ($p = 0.017$) bildirmiştir. Bu çalışma, bizim sonuçlarımız gibi kavrama gücünün müdahale ile artabileceğini, hatta karşılaştırmalı olarak daha iyi artabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda elde edilen kavrama gücü artışı, literatürde bildirilen çocuklarda hemiplejik CP için yapılan mZKHT ve benzeri stratejiler ile tutarlıdır. Özellikle gruplar arası anlamlı farklılık ($p<0,001$) müdahale etkisini güçlü biçimde desteklemektedir.

Kavrama gücünün artması, klinik açıdan önemli bir bulgudur çünkü el kullanımında, tutma-bırakma, nesne manipülasyonu gibi günlük işlevlerde doğrudan işlev kazancı ile ilişkilidir. Bu yönüyle, sadece eklem hareket açıklığı ya da fonksiyon testleri ile değil, kuvvet ölçümlerinin de değerlendirilmesi olumlu bir yaklaşımdır.

Ancak dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır: literatürde kavrama gücündeki değişimin büyüklüğü ve uzun-dönem etkisi oldukça değişkendir. Örneğin yapılan bir meta-analiz çalışmasında etki büyüklüğü "orta" düzeyde bildirilmektedir (209). Bizim bulgumuzda yüksek düzeyde gruplar arası fark olması olumlu olmakla birlikte, bu değişimin ne kadar süreyle korunduğu (takip süresi) ve "günlük yaşam işlevselliğine yansıması" konuları ileri çalışmalarda önemli olacaktır.

Çalışmamız hem etkilenen hem sağlam elde kavrama gücü artışını göstermesi açısından önemli bir katkı sunmaktadır. Özellikle "her iki el" kavrama gücünün değerlendirilmiş olması hem etkilenmiş ekstremitenin iyileşmesini hem de sağlam el kullanımının değişimini bir arada ele alması bakımından literatürdeki bazı çalışmalarla karşılaştırıldığında daha geniş bir perspektif sunmaktadır. Ayrıca, telerahabilitasyon destekli modifiye zorunlu kullanım protokolünün kavrama gücü üzerindeki etkisini vurgulaması bakımından yenilik taşımaktadır.

h. MAS

Regalado ve ark. (211) yaptıkları sistemik derleme raporunda, mZKHT'nin üst ekstremite fonksiyonunu iyileştirdiği bildirilirken, spastisite üzerine güçlü ve tutarlı bir etki olduğuna dair kanıtın sınırlı olduğu ifade edilmiştir. Bu da mevcut bulgumuzu desteklemektedir: fonksiyonel kazanımlar güçlüyken, tonus değişimi zayıf ya da belirsiz kalmıştır.

Wu ve ark. (212) çalışmasında 2.5–6 yaş arasındaki hemiplejik çocuklara yöneltilen mZKHT+rTMS (tekrarlı transkraniyel manyetik stimülasyon) protokolünde el işlevinde anlamlı iyileşme gözlenmiş ancak kas tonusu bakımından gruplar arası anlamlı fark sağlanamamıştır.

Literatürde spastisite üzerinde etkili olduğu gösterilen müdahaleler arasında uzun süreli, yüksek yoğunluklu, ya da tonus azaltma odaklı yaklaşımlar (örneğin masaj + fizyoterapi) yer alırken; bizim çalışmamızın odak noktası fonksiyonel kullanım, eklem hareket açıklığı, el fonksiyonu gibi parametrelerdir. Bu yüzden tonus üzerinde anlamlı değişim olmaması beklenebilir (213).

Çalışmamızda kas tonusu değerlendirmelerinde (MAS) her iki grupta da hafif azalma eğilimi olmakla birlikte farklar küçük ve istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu durum, çalışmaya dahil edilen çocukların hafif düzeyde etkilenmiş olması (KMFSS 1–2, MACS 1–3) ile uyumludur. Spastisite düzeyi düşük olduğunda, kas tonusundaki değişikliklerin terapötik etkilerden bağımsız olarak minimal kalması beklenir. Bu bulgu, çalışmamızda saptanan kazanımların esas olarak spastisite azalmasından değil, motor kontrol ve görev odaklı pratik artışından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Fonksiyonel Kazanımların Günlük Yaşam ve Aile Memnuniyetine Yansıması

Bu çalışmada elde edilen bulgular, telerehabilitasyon ile desteklenen modifiye zorunlu kullanım tedavisinin (mZKHT) üst ekstremite fonksiyonlarında anlamlı gelişmeler sağladığını göstermektedir. AHA, Modifiye Jebsen-Taylor El Skoru ve ABILHAND-Kids gibi fonksiyonel ölçeklerdeki artışlar, yalnızca motor becerilerin değil, çocukların günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeylerinin ve ailelerin rehabilitasyon sürecine yönelik memnuniyetlerinin de artabileceğini düşündürmektedir.

Telerehabilitasyonun aile memnuniyetine etkisi üzerine yapılan çalışmalar da dikkat çekicidir. Chavasiri ve ark. (215) tarafından yürütülen bir çalışmada, sanal platformlar üzerinden gerçekleştirilen el rehabilitasyon programına katılan ailelerin %85'inin ev temelli uygulamalardan yüksek memnuniyet bildirdiği ve programın çocuğun motivasyonunu artırdığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, ailelerin telerehabilitasyon programlarını zamandan tasarruf sağlaması, çocuğun doğal çevresinde çalışabilmesi ve tedaviye katılımı kolaylaştırması nedeniyle tercih ettiklerini vurgulamıştır.

Telerehabilitasyonun Geleceği

Pandemi döneminde ortaya çıkan kısıtlamalar, özellikle kronik nörogelişimsel durumlara sahip çocukların (örneğin Serebral Palsi (SP) tanılı çocuklar) rehabilitasyona erişiminde önemli kesintilere yol açmıştır. Örneğin, Türkiye'de yapılan bir çalışmada pandemi sürecinde SP'li çocukların %82,6'sının rehabilitasyon desteğini alamadığı bildirilmiştir. Bu durum, hizmet sunum modellerinin yeniden düşünülmesi gereğini ortaya koymuştur (217).

Aile Merkezli Rehabilitasyon

Geleneksel rehabilitasyon modelleri çoğunlukla kurum merkezli ve terapist-odaklıdır. Oysa telerahabilitasyon ve ev tabanlı modeller, aileleri aktif müdahale sürecine dahil ederek aile merkezli bir yaklaşıma geçişi mümkün kılmaktadır. Bir nitel çalışma, SP'li çocukların aileleri ve klinik uzmanları

arasında yapılan görüşmelerde; ev-temelli telerahabilitasyonun "erişilebilirlik", "terapist-ailesi iş birliği" ve "katılım kolaylığı" gibi avantajlar sunduğunu göstermiştir (216). Bu bağlamda, bizim çalışmamızda çocukları ve ailelerini ev ortamında, telerehabilitasyon destekli modifiye zorunlu kullanım tedavisiyle aktif katılıma teşvik etmiştir ve bu da uzun vadede uygun öğrenme ortamları, günlük yaşam bağlamında pekişen kullanım ve aile memnuniyetinde artış potansiyeli taşıdığı anlamına gelir.

Erişilebilirlik ve Eşitsizliklerin Giderilmesi

Telerahabilitasyonun en önemli getirilerinden biri coğrafi, ekonomik ve zaman-kaynaklı erişim engellerini azaltmasıdır. Örneğin, Bangladeş'te yürütülen geniş çaplı bir çalışmada SMART-CP adlı model aracılığıyla kırsal bölgelerde SP'li çocukların erken tanıya, rehabilitasyona ve cihaz kullanımına erişimi anlamlı biçimde artırılmıştır (219). Bu da "erişilebilirlik" ekseniyle telerehabilitasyonun geleceğe yönelik güçlü bir çözüm olabileceğini göstermektedir. Ancak aynı zamanda dijital sağlık uygulamalarının yaygınlaşması için internet altyapısı, dijital okuryazarlık, yasal düzenlemeler ve finansman modelleri gibi engellerin aşılması gerekmektedir (216).

Dijital Sağlık Uygulamaları ve Teknoloji Entegrasyonu

Geleceğe dönük olarak, telerahabilitasyonun yalnızca "video görüşme + ev programı" seviyesinde kalmayıp, gelişmiş dijital sağlık uygulamaları, oyunlaştırma (gamification), sanal/artan gerçeklik (VR/AR), sensör destekli izleme sistemleri ve küresel olarak ev ortamına entegre sağlık teknolojileriyle birleşmesi beklenmektedir. Örneğin, bir sistematik derleme, pediatrik nörogelişimsel bozukluklarda telerehabilitasyon programlarında teknolojinin entegrasyonunun, aile merkezli bakımın artırılmasına ve çocuk-ev-terapist üçgeninde etkileşimin derinleşmesine katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır (220). Ayrıca, VR sistemlerinin ev ortamında uygulandığı pilot çalışmalarda, çocukların motivasyonunda artış, terapi seansına katılım oranlarının yükselmesi ve tedavi sürekliliğinin kolaylaşması gibi olumlu bulgular rapor edilmiştir (221).

Pandemi Sonrası Öğrenilenler ve Sürdürülebilir Modeller

COVID-19 pandemisi süreci, telerehabilitasyonun hızla benimsenmesi ve pratiğe geçmesi açısından katalizör görevi görmüştür (214). Pandemi sonrası dönemde önemli bir fırsat, **hibrit modellerin** (yüz-yüze + telerehabilitasyon) geliştirilmesi ve **ev-temelli bakım planlarının** uzun vadeye yayılmasıdır. Bu bağlamda, bizim çalışmamızda uygulanan 6 haftalık telerehabilitasyon destekli program, bu yeni paradigma için somut bir örnek teşkil etmektedir. Ancak sürdürülebilirlik için, teknolojik uygunluk, aile motivasyonu ve takip modelleri gibi değişkenlerin sistematik olarak değerlendirilmesi gereklidir. Örneğin ev ortamında program yürütülebilirliği konusunda, %90 gibi yüksek uyum raporlayan bir çalışmada ev-temelli modelin uygulanabilirliği vurgulanmıştır (222).

Klinik Çıkarımlar

Bu çalışmanın bulguları, telerehabilitasyon tabanlı mZKHT'nin ev programlarına kıyasla daha etkili olabileceğini göstermektedir. Özellikle günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi ve ince motor becerilerde

sağlanan üstünlük, bu yaklaşımın klinik pratiğe entegrasyonu için güçlü bir gerekçe sunmaktadır. Ayrıca, COVID-19 pandemisiyle birlikte sağlık hizmetlerinde dijital çözümlere olan gereksinim artmış; telerehabilitasyon, erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir alternatif haline gelmiştir. Çalışmamız, telerehabilitasyonun yüz yüze terapiye erişimin kısıtlı olduğu durumlarda güvenilir ve etkili bir seçenek olabileceğini ortaya koymaktadır.

Telerehabilitasyonun Multidisipliner Ekip Pratiğinde Yeri

Telerehabilitasyon, günümüzde yalnızca fizyoterapistlerin değil; ergoterapist, konuşma terapisti, psikolog, çocuk nöroloğu, özel eğitimci ve sosyal hizmet uzmanlarının koordineli biçimde yer aldığı multidisipliner ekip modelinin dijital ortama taşınmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede, farklı alan uzmanlarının eşzamanlı değerlendirme ve izlem yapabilmesi, aileyle sürekli iletişim içinde olması ve bireye özgü hedeflerin çevrim içi olarak paylaşılması mümkün hale gelmektedir.

Ancak, telerehabilitasyonun bu potansiyeli coğrafi ve sosyoekonomik farklılıklar nedeniyle her bölgede aynı düzeyde kullanılamamaktadır. Özellikle kırsal veya düşük gelirli bölgelerde internet altyapısının zayıflığı, cihaz eksikliği ve dijital okuryazarlığın düşük olması, hizmetin sürekliliğini sınırlayabilmektedir (218). Buna karşılık, uygun altyapı ve aile eğitimi sağlandığında, telerehabilitasyon coğrafi engelleri büyük ölçüde ortadan kaldırarak sağlık hizmetinde eşitlik ve erişilebilirlik sağlayan bir araç haline gelmektedir.

Dolayısıyla, gelecekte multidisipliner telerehabilitasyon modellerinin başarısı, yalnızca klinik içerik ve teknolojik altyapıya değil; aynı zamanda ailelerin dijital sağlık okuryazarlığının güçlendirilmesine, ekip içi iletişim protokollerinin dijitalleştirilmesine ve sosyoekonomik farklılıkları azaltan kamu politikalarına bağlı olacaktır.

IX- SONUÇLAR

Çalışmanın Güçlü Yönleri

Prospektif, randomize kontrollü tasarım ile elde edilen bulguların bilimsel güvenilirliği yüksektir. Kör değerlendirmeler yapılması ölçüm yanlılığını azaltmıştır. Çoklu değerlendirme araçlarının (AHA, mJTEFT, ABILHAND-Kids, KINDL, EHA ölçümleri) kullanılması, sonuçların kapsamlı şekilde analiz edilmesini sağlamıştır. Ayrıca, telerehabilitasyonun gerçek yaşam koşullarında uygulanabilirliğinin değerlendirilmiş olması, elde edilen bulguların klinik pratiğe aktarılabilirlik değerini artırmıştır.

Sınırlılıklar

Çalışmanın örneklem büyüklüğü görece sınırlıdır (n = 42); bu durum bulguların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır.

Takip değerlendirmelerinin kısa dönemde yapılmış olması, uzun vadeli etkinlik ve kazanımların kalıcılığını değerlendirmeyi engellemiştir.

AHA skorlarında gruplar arasında fark saptanmamış olması, telerehabilitasyonun kompleks bimanüel beceriler üzerindeki etkisini ortaya koymak için daha geniş örneklemli çalışmalara gereksinim olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca çalışmaya yalnızca unilateral SP'li çocukların dahil edilmesi nedeniyle, elde edilen bulgular diğer SP tiplerine doğrudan genellenemez.

Gelecek Araştırmalara Öneriler

Gelecekte, daha geniş örneklemli ve uzun dönem takipli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Telerehabilitasyonun farklı yaş gruplarında, SP alt tiplerinde ve değişik sosyoekonomik düzeylerdeki ailelerdeki etkilerinin karşılaştırılması önem taşımaktadır.

Ayrıca ebeveyn katılımını ve motivasyonu artıracak dijital araçların (örneğin oyunlaştırma, sensör destekli egzersiz sistemleri, interaktif mobil platformlar) programa entegrasyonu, hem çocuk hem aile düzeyinde etkililiği artırabilir.

Telerehabilitasyonun yüz yüze rehabilitasyonla hibrit biçimde uygulanmasının uzun dönem sonuçlarını değerlendiren çalışmalara da gereksinim vardır.

Gelecekteki çalışmalar, telerahabilitasyon modellerinde aile eğitimi/koçluğu, ev-programlarının yapılandırılması, uzaktan izleme ve geribildirim sistemleri gibi bileşenleri içermelidir.

Dijital sağlık uygulamalarının erişilebilirliğini artırmak için toplumsal altyapı (internet-hız, cihaz erişimi) ve dijital okuryazarlık eğitimleri gibi destek mekanizmaları geliştirilmelidir.

Hizmet modelleri, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelere uygun şekilde ölçeklenebilir, sürdürülebilir ve kültürel uyumlu biçimde tasarlanmalıdır.

Fonksiyonel kazanımların yalnızca skor artışı olarak değil, günlük yaşam aktiviteleri, katılım düzeyi, aile memnuniyeti ve uzun vadeli sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiği uzun-takip çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Teknoloji entegrasyonuna odaklanan çalışmalarda etkinlik, arayüz kolaylığı, motivasyon, etkileşim seviyesi ve uygulama maliyeti gibi kriterler sistematik şekilde incelenmelidir.

Sonuç

Bu çalışma, telerehabilitasyon aracılığıyla uygulanan modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin (mZKHT) unilateral serebral palsili çocuklarda, yalnızca ev programına kıyasla daha üstün sonuçlar sağladığını göstermiştir.

Özellikle günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi, eklem hareket açıklıkları ve el fonksiyonlarındaki anlamlı iyileşmeler, bu yöntemin çocuklarda işlevselliği geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular, telerehabilitasyonun erişilebilir, aile merkezli ve etkili bir rehabilitasyon yaklaşımı olarak serebral palsili çocukların yönetiminde güvenle kullanılabileceğini desteklemektedir.

X-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 2007; 109: 8-14.
2. Serdaroglu 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.
3. Yöneyman F. GG, Yusuf M. Ro-CODEC Çocuklarda Kronik Hastalıkların Sıklığı Tarama Çalışması. 1997.
4. Nelson KB. Can we prevent cerebral palsy? N Engl J Med. 2003;349(18):1765-9.
5. Jonsson U, Eek MN, Sunnerhagen KS, Himmelmann K. Cerebral palsy prevalence, subtypes, and associated impairments: a population-based comparison study of adults and children. Dev Med Child Neurol. 2019;61(10):1162-7.
6. Makki D, Duodu J, Nixon M. Prevalence and pattern of upper limb involvement in cerebral palsy. J Child Orthop. 2014;8(3):215-9.
7. 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: 85-91.
8. Deluca SC, Echols K, Law CR, Ramey SL. Intensive pediatric constraint-induced therapy for children with cerebral palsy: randomized, controlled, crossover trial. J Child Neurol 2006; 21: 931-938.
9. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Methods of constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: development of a child-friendly intervention for improving upper-extremity function. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 837-844.
10. Özcan O AO, Turan B. Nörorehabilitasyon. Bursa: Güneş & Nobel Tıp Kitabevleri; 2000. 137-48 p.
11. Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: a critical update for the clinician. Eur J Paediatr Neurol. 2009;13(5):387-96.
12. Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy. Cochrane Database Syst Rev. 2007 Apr 18;(2):CD004149. doi: 10.1002/14651858.CD004149.pub2. Update in: Cochrane Database Syst Rev. 2019 Apr 01;4:CD004149. doi: 10.1002/14651858.CD004149.pub3. PMID: 17443542.
13. Sel SA, Günel MK, Erdem S, Tunçdemir M. Effects of Telerehabilitation-Based Structured Home Program on Activity, Participation and Goal Achievement in Preschool Children with Cerebral Palsy:

A Triple-Blinded Randomized Controlled Trial. Children (Basel). 2023 Feb 22;10(3):424. doi: 10.3390/children10030424. PMID: 36979982; PMCID: PMC10047243.

14. Boyd RN, Morris ME, Graham HK. Management of upper limb dysfunction in children with cerebral palsy: a systematic review. Eur J Neurol 2001; 8: 150-166.
15. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R. Systematic review and meta-analysis of therapeutic management of upper-limb dysfunction in children with congenital hemiplegia. Pediatrics. 2009; 123: 111-1122.
16. Cohen-Holzer M, Katz-Leurer M, Reinstein R, Rotem H, Meyer S. The effect of combining daily restraint with bimanual intensive therapy in children with hemiparetic cerebral palsy: a self-control study. NeuroRehabilitation 2011; 29: 29-36.
17. Brady K, Garcia T. Constraint-induced movement therapy (CIMT): pediatric applications. Dev Disabil Res Rev 2009; 15: 102-111.
18. Fedrizzi E, Rosa-Rizzotto M, Turconi AC, Pagliano E, Fazzi E, Visonà Dalla Pozza L, et al. Unimanual and Bimanual Intensive Training in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy and Persistence in Time of Hand Function Improvement: 6-Month Follow-Up Results of a Multisite Clinical Trial. J Child Neurol 2012, DOI: 10.1177/0883073812443004.
19. Boyd R, Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Badawy R, Gilmore R, et al. INCITE: A randomised trial comparing constraint induced movement therapy and bimanual training in children with congenital hemiplegia. BMC Neurol 2010; 10: 4.
20. Gordon AM, Hung YC, Brandao M, Ferre CL, Kuo HC, Friel K, et al. Bimanual training and constraint-induced movement therapy in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized trial. Neurorehabil Neural Repair 2011; 25: 692-702.
21. Smania N Aglioti SM Cosentino A, Camin M, Gandolfi M, Tinazzi M, et al. A modified constraint-induced movement therapy (CIT) program improves paretic arm use and function in children with cerebral palsy. Eur J Phys Rehabil Med 2009; 45: 493-500.
22. De Brito Brandão M, Mancini MC, Vaz DV, Pereira de Melo AP, Fonseca ST. Adapted version of constraint-induced movement therapy promotes functioning in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2010; 24: 639-647.
23. Aarts PB, Jongerius PH, Geerdink YA, van Limbeek J, Geurts AC. Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair 2010; 24: 509-518.
24. Aarts PB, van Hartingsveldt M, Anderson PG, van den Tillaar I, van der Burg J, Geurts AC. The Pirate group intervention protocol: description and a case report of a modified constraint-induced movement therapy combined with bimanual training for young children with unilateral spastic cerebral palsy. Occup Ther Int 2012; 19:76-87.

25. 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: 844-852.
26. Obladen M. Lame from birth: early concepts of cerebral palsy. J Child Neurol 2011; 26: 248-256.
27. Little W. Course of lectures on the deformities of the human frame. Lancet 1843; 41: 350–354.
28. Panteliadis C et al. Hallmarks in the history of cerebral palsy: From antiquity to mid-20th century. Brain Dev 2012, http://dx.doi.org/10.1016/j.braindev.2012.05.003.
29. Pakula AT, Van Naarden Braun K, Yeargin-Allsopp M. Cerebral palsy: classification and epidemiology. Phys Med Rehabil Clin N Am 2009; 20: 425-452.
30. Osler W. The Cerebral Palsies of Children. P. Blakiston, Philadelphia, 1889; pp 24-56.
31. Osler W. Infantile paralysis of cerebral origin. Med News 1886; 48: 75–76.
32. Freud S. Les diplegies cerebrales infantiles. Rev Neurol 1893; 1: 178–183.
33. MacKeith R, Polani PE. Little Club memorandum on terminology and classification of 'cerebral palsy'. Cereb Palsy Bull 1959; 1: 27–35.
34. Bax MCO. Terminology and classification of cerebral palsy. Dev Med ChiId Neurol 1964; 6: 295-307.
35. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? Dev Med Child Neurol 1992; 34: 547-551.
36. Krägeloh-Mann I, Cans C. Cerebral palsy update. Brain Dev 2009; 31: 537-544.
37. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Dev Med Child Neurol 2000; 42: 816-824.
38. Gorter JW, Rosenbaum PL, Hanna SE, Palisano RJ, Bartlett DJ, Russell DJ, et al. Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2004; 46: 461-467.
39. World Health Organization: International Classification of Functioning. Disability and Health - Children and Youth version (ICF-CY). Geneva: World Health Organization; 2007.
40. Maria Barlow K. Neurorehabilitation of children with cerebral palsy. Handb Clin Neurol 2008; 87: 591-609.
41. Hoare BJ, Imms C, Rawicki HB, Carey L. Modified constraint-induced movement therapy or bimanual occupational therapy following injection of Botulinum toxin-A to improve bimanual performance in young children with hemiplegic cerebral palsy: a randomised controlled trial methods paper. BMC Neurol 2010; 10:58.
42. Shapiro BK. Cerebral palsy: A reconceptualization of the spectrum. J Pediatr 2004; 145: 3-7.
43. Nelson KB, Chang T. Is cerebral palsy preventable? Curr Opin Neurol 2008; 21: 129-135.
44. Accardo PJ, Hoon AH Jr. The challenge of cerebral palsy classification: The ELGAN study. J Pediatr 2008; 153: 451–452

45. Eliasson AC, Krumlinde Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. Dev Med Child Neurol 2006; 48: 549-554.
46. O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. Clin Obstet Gynecol 2008; 51: 816-828.
47. Clark SM, Ghulmiyyah LM, Hankins GD. Antenatal antecedents and the impact of obstetric care in the etiology of cerebral palsy. Clin Obstet Gynecol 2008; 51: 775-786.
48. Yeargin-Allsopp M, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, Benedict RE, Kirby RS, Durkin MS. Prevalence of cerebral palsy in 8-year-old children in three areas of the United States in 2002: a multisite collaboration. Pediatrics 2008; 121: 547-554.
49. Eunson P. Aetiology and epidemiology of cerebral palsy. Paediatrics and Child Health 2012; 22: 361–366.
50. Smorenburg AR, Ledebt A, Deconinck FJ, Savelsbergh GJ. Visual feedback of the non-moving limb improves active joint-position sense of the impaired limb in Spastic Hemiparetic Cerebral Palsy. Res Dev Disabil 2011; 32: 1107-1116.
51. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). J Pediatr Health Care 2007; 21: 146-152.
52. O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. Clin Obstet Gynecol 2008; 51: 816-828.
53. Eunson P. Aetiology and epidemiology of cerebral palsy. Paediatrics and Child Health 2012; 22: 361–366.
54. Ashwal S, Russman BS, Blasco PA, Miller G, Sandler A, Shevell M, et al. Practice parameter: diagnostic assessment of the child with cerebral palsy: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. Neurology 2004; 62: 851-863.
55. Schaefer GB. Genetics considerations in cerebral palsy. Semin Pediatr Neurol 2008; 15: 21-26.
56. Moreno-De-Luca A, Ledbetter DH, Martin CL. Genetic insights into the causes and classification of cerebral palsies. Lancet Neurol. 2012; 11: 283-292.
57. Kuban KC, Allred EN, O'Shea M, Paneth N, Pagano M, Leviton A. An algorithm for identifying and classifying cerebral palsy in young children. J Pediatr 2008; 153: 466-472.
58. Mann JR, McDermott S, Bao H, Bersabe A. Maternal genitourinary infection and risk of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2009; 51: 282-288.
59. Cottalorda J, Violas P, Seringe R. Neuro-orthopaedic evaluation of children and adolescents: a simplified algorithm. Orthop Traumatol Surg Res 2012; 98: 146-153.

60. Jacobsson B, Hagberg G. Antenatal risk factors for cerebral palsy. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2004; 18: 425-436.
61. Blair E, Watson L. Epidemiology of cerebral palsy. Semin Fetal Neonatal Med 2006; 11: 117-125.
62. Keough JM, Badawi N. The origins of cerebral palsy. Curr Opin Neurol 2006; 19: 129–134.
63. Burd I, Balakrishnan B, Kannan S. Models of fetal brain injury, intrauterine inflammation, and preterm birth. Am J Reprod Immunol 2012; 67: 287-294.
64. Nelson KB. Causative factors in cerebral palsy. Clin Obstet Gynecol 2008; 51: 749-762.
65. Braga LW, Borigato EV, Speck-Martins CE, Imamura EU, Gorges AM, Izumi AP, et al. Apolipoprotein E genotype and cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2010; 52: 666-671.
66. Kuroda MM, Weck ME, Sarwark JF, Hamidullah A, Wainwright MS. Association of apolipoprotein E genotype and cerebral palsy in children. Pediatrics 2007; 119: 306-313.
67. Meirelles Kalil Pessoa de Barr, Rodrigues CJ, de Barros TE, Bevilacqua RG. Presence of apolipoprotein E epsilon4 allele in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2000; 20: 786-789.
68. Schaefer GB. Genetics considerations in cerebral palsy. Semin Pediatr Neurol 2008; 15: 21-26.
69. 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: 89-91.
70. Agarwal A, Verma I. Cerebral palsy in children: An overview, Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma 2012, http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2012.09.001.
71. Christine C, Dolk H, Platt MJ, Colver A, Prasauskiene A, Krägeloh-Mann I. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. Dev Med Child Neurol Suppl 2007; 109: 35-38.
72. Hoare BJ, Imms C, Rawicki HB, Carey L. Modified constraint-induced movement therapy or bimanual occupational therapy following injection of Botulinum toxin-A to improve bimanual performance in young children with hemiplegic cerebral palsy: a randomised controlled trial methods paper. BMC Neurol 2010; 10:58.
73. Paneth N. Establishing the diagnosis of cerebral palsy. Clin Obstet Gynecol 2008; 51: 742-748.
74. Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink JW. Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. Pediatrics. 2003; 111: 89-97.
75. Howard J, Soo B, Graham HK, Boyd RN, Reid S, Lanigan A, et al. Cerebral palsy in Victoria: motor types, topography and gross motor function. J Paediatr Child Health 2005; 41: 479-483.
76. Eliasson AC, Krumlinde-sundholm L, Shaw K, Wang C. Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model. Dev Med Child Neurol 2005; 47: 266-275.

77. Klingels K, Demeyere I, Jaspers E, De Cock P, Molenaers G, Boyd R, Feys H. Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. Eur J Paediatr Neurol 2012; 16: 475-484.
78. Constantinou JC, Adamson-Macedo EN, Mirmiran M, Fleisher BE. Movement, imaging and neurobehavioral assessment as predictors of cerebral palsy in preterm infants. J Perinatol 2007; 27: 225-229.
79. Prechtl HF. State of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy. Early Hum Dev 1997; 50: 1-11.
80. Prechtl HF, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. Lancet 1997; 349: 1361-1363.
81. Krägeloh-Mann I, Horber V. The role of magnetic resonance imaging in elucidating the pathogenesis of cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol 2007; 49: 144-151.
82. Legault G, Shevell MI, Dagenais L. Predicting comorbidities with neuroimaging in children with cerebral palsy. Pediatr Neurol 2011; 45: 229-232.
83. Towsley K, Shevell MI, Dagenais L. Population-based study of neuroimaging findings in children with cerebral palsy. Eur J Paediatr Neurol 2011; 15: 29-35.
84. Yokochi K, Inukai K, Hosoe A, Shimabukuro S, Kitazumi E, Kodama K. Leg movements in the supine position of infants with spastic diplegia. Dev Med Child Neurol 1991; 33: 903-907.
85. Anttila H, Suoranta J, Malmivaara A, Mäkelä M, Autti-Rämö I. Effectiveness of physiotherapy and conductive education interventions in children with cerebral palsy: a focused review. Am J Phys Med Rehabil 2008; 87: 478-501.
86. Damiano DL. Rehabilitative therapies in cerebral palsy: the good, the not as good, and the possible. J Child Neurol 2009; 24: 1200-1204.
87. Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S, King G. A comparison of intensive neurodevelopmental therapy plus casting and a regular occupational therapy program for children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1997; 39: 664-670.
88. Novak I, Cusick A, Lowe K. A pilot study on the impact of occupational therapy home programming for young children with cerebral palsy. Am J Occup Ther 2007; 61: 463-468.
89. Brochard S, Robertson J, Médée B, Rémy-Néris O. What's new in new technologies for upper extremity rehabilitation? Curr Opin Neurol 2010; 23: 683-687.
90. You SH, Jang SH, Kim YH, Kwon YH, Barrow I, Hallett M. Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2005; 47: 628-635.
91. Bunata RE. Pronator teres rerouting in children with cerebral palsy. J Hand Surg Am. 2006; 31: 474-482.

92. Eliasson AC, Ekholm C, Carlstedt T. Hand function in children with cerebral palsy after upper-limb tendon transfer and muscle release. Dev Med Child Neurol 1998; 40: 612-621.
93. Roth JH, O'Grady SE, Richards RS, Porte AM. Functional outcome of upper limb tendon transfers performed in children with spastic hemiplegia. J Hand Surg Br 1993; 18: 299-303.
94. Van Heest AE, House JH, Cariello C. Upper extremity surgical treatment of cerebral palsy. J Hand Surg Am 1999; 24: 323-330.
95. Van Munster JC, Maathuis KG, Haga N, Verheij NP, Nicolai JP, Hadders-Algra M. Does surgical management of the hand in children with spastic unilateral cerebral palsy affect functional outcome? Dev Med Child Neurol 2007; 49: 385-389.
96. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, van Petegem-van Beek E, Helders PJ. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. Phys Ther 2001; 81: 1534-1545.
97. Taub E, Uswatte G, King DK, Morris D, Crago JE, Chatterjee A. A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke. Stroke 2006; 37: 1045-1049.
98. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, Giuliani C, Light KE, Nichols-Larsen D. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. JAMA 2006; 296: 2095-2104.
99. Wu CY, Chen CL, Tsai WC, Lin KC, Chou SH. A randomized controlled trial of modified constraint-induced movement therapy for elderly stroke survivors: changes in motor impairment, daily functioning, and quality of life. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: 273-278.
100. Lin KC, Wang TN, Wu CY, Chen CL, Chang KC, Lin YC, Chen YJ. Effects of home-based constraint-induced therapy versus dose-matched control intervention on functional outcomes and caregiver well-being in children with cerebral palsy. Res Dev Disabil 2011; 32: 1483-1491.
101. Pidcock FS, Garcia T, Trovato MK, Schultz S, Brady KD. Pediatric constraint-induced movement therapy: a promising intervention for childhood hemiparesis. Top Stroke Rehabil 2009; 16: 339-345.
102. Morris DM, Taub E, Mark VW. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. Eura Medicophys 2006; 42: 257-268.
103. Taub E, Uswatt G. Constraint-Induced Movement therapy: answers and questions after two decades of research. NeuroRehabilitation 2006; 21: 93-95.
104. Iams JD, Romero R, Culhane JF, Goldenberg RL. Primary, secondary, and tertiary interventions to reduce the morbidity and mortality of preterm birth. Lancet. 2008;371(9607):164-75.
105. Doyle LW, Crowther CA, Middleton P, Marret S, Rouse D. Magnesium sulphate for women at risk of preterm birth for neuroprotection of the fetus. Cochrane Database Syst Rev. 2009(1): Cd004661.
106. Houwink A, Geerdink YA, Steenbergen B, Geurts AC, Aarts PB. Assessment of upper-limb capacity, performance, and developmental disregard in children with cerebral palsy: validity and

reliability of the revised Video-Observation Aarts and Aarts module: Determine Developmental Disregard (VOAA-DDD-R). Dev Med Child Neurol 2012, DOI: 10.1111/j.1469-8749.2012.04442.x.

107. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent. Pediatrics 2006; 117: 363-73.

108. Bar-Haim S, Harries N, Nammourah I, Oraibi S, Malhees W, Loeppky J, et al. Effectiveness of motor learning coaching in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2010; 24: 1009-1020.

109. DeLuca SC, Echols K, Ramey SL, Taub E. Pediatric constraint-induced movement therapy for a young child with cerebral palsy: two episodes of care. Phys Ther 2003; 83: 1003-1013.

110. Naylor CE, Bower E. Modified constraint-induced movement therapy for young children with hemiplegic cerebral palsy: a pilot study. Dev Med Child Neurol 2005; 47: 365-369.

111. Taub E, Ramey SL, DeLuca S, Echols K. Efficacy of constraint-induced movement therapy for children with cerebral palsy with asymmetric motor impairment. Pediatrics 2004; 113: 305-312.

112. Gordon AM. To constrain or not to constrain, and other stories of intensive upper extremity training for children with unilateral cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2011; 53: 56-61.

113. Charles J, Gordon AM. A critical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia. Neural Plast 2005; 12: 245-261.

114. Charles JR, Wolf SL, Schneider JA, Gordon AM. Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. Dev Med Child Neurol 2006; 48: 635-642.

115. Eliasson AC, Bonnier B, Krumlinde-Sundholm L. Clinical experience of constraint induced movement therapy in adolescents with hemiplegic cerebral palsy--a day camp model. Dev Med Child Neurol 2003; 45: 357-359.

116. Cimolin V, Beretta E, Piccinini L, Turconi AC, Locatelli F, Galli M, Strazzer S. Constraint-induced movement therapy for children with hemiplegia after traumatic brain injury: a quantitative study. J Head Trauma Rehabil 2012; 27: 177-187.

117. Sutcliffe TL, Gaetz WC, Logan WJ, Cheyne DO, Fehlings DL. Cortical reorganization after modified constraint-induced movement therapy in pediatric hemiplegic cerebral palsy. J Child Neurol 2007; 22: 1281-1287.

118. Wallen M, Ziviani J, Naylor O, Evans R, Novak I, Herbert RD. Modified constraint-induced therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized trial. Dev Med Child Neurol 2011; 53: 1091-1099.

119. Chen CL, Kang LJ, Hong WH, Chen FC, Chen HC, Wu CY. Effect of therapist-based constraint-induced therapy at home on motor control, motor performance and daily function in children with cerebral palsy: a randomized controlled study. Clin Rehabil 2012, DOI: 10.1177/0269215512455652.
120. Aarts PB, Jongerius PH, Geerdink YA, van Limbeek J, Geurts AC. Modified Constraint-Induced Movement Therapy combined with Bimanual Training (mCIMT-BiT) in children with unilateral spastic cerebral palsy: how are improvements in arm-hand use established? Res Dev Disabil 2011; 32: 271-279.
121. Çalış FA ŞE. Pediatrik Rehabilitasyon. In: Ketenci A ED ÇA, Şendur ÖF, editor. Current Tanı ve Tedavi: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Istanbul: EMA Tıp Kitabevi; 2016. p.321-52.
122. D T. Serebral Palsi Epidemiyolojisi Turkiye Klinikleri J PM&R. 2017; Special Topics:1-4.
123. Niedzwecki C RD, Schwabe L. Cerebral Palsy. In: Cifu DX, editor. Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation. 5th ed2016. p. 1053-71.
124. C M. Orthotic management of cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2007;49(10):791-6.
125. Lucareli PRG, Lima MdO, Lucarelli JGdA, Lima FPS. Changes in joint kinematics in children with cerebral palsy while walking with and without a floor reaction ankle-foot orthosis. Clinics. 2007; 62:63-8.
126. Radtka SA, Skinner SR, Johanson ME. A comparison of gait with solid and hinged ankle-foot orthoses in children with spastic diplegic cerebral palsy. Gait Posture. 2005;21(3):303-10.
127. Van Gestel L, Molenaers G, Huenaerts C, Seyler J, Desloovere K. Effect of dynamic orthoses on gait: a retrospective control study in children with hemiplegia. Developmental medicine and child neurology. 2008;50(1):63-7.
128. McMahon M PD AJ. Cerebral Palsy. In: MA A, editor. Pediatric Rehabilitation Principles and Practice 4ed: Bang Printing; 2010. p. 165-98.
129. BS T. Özürlü Çocuklar. In: EN AT, editor. Delisa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar. 5th ed. Ankara: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık; 2014. p.1475- 502.
130. AM RR. Pediatric Rehabilitation. In: S C, editor. Physical Medicine and Rehabilitation Board Review. NewYork: Demos Medical Publishing; 2004. p. 654-743.
131. HK KD. Physiotherapeutic Interventions: Bobath, Vojta and Motor Learning Approaches. In: P C, editor. Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach. 3 ed: Springer; 2018. p. 155-64.
132. BM SJ. Stroke Rehabilitation. In: WR F, editor. Delisa Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia 2010. p. 551-74.
133. N D. Serebral Palsi Rehabilitasyonu. In: O H, editor. Tıbbi Rehabilitasyon 3ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2015. p. 819-36.

134. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures. Cochrane Database Syst Rev. 2010(9): Cd007455.
135. Ryan JM, Cassidy EE, Noorduyn SG, O'Connell NE. Exercise interventions for cerebral palsy. Cochrane Database Syst Rev. 2017;6: Cd011660.
136. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. Dev Med Child Neurol. 2013;55(10):885-910.
137. S. Ö. Serebral Palsi. In: Beyazova M GKY, editor. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2011. p. 2681-724.
138. Park JY, Chang M, Kim KM, Kim HJ. The effect of mirror therapy on upper- extremity function and activities of daily living in stroke patients. J Phys Ther Sci. 2015;27(6):1681-3.
139. Rostami HR, Arastoo AA, Nejad SJ, Mahany MK, Malamiri RA, Goharpey S. Effects of modified constraint-induced movement therapy in virtual environment on upper-limb function in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: a randomised controlled trial. NeuroRehabilitation. 2012;31(4):357-65.
140. Chung J, Evans J, Lee C, Lee J, Rabbani Y, Roxborough L, et al. Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy. Pediatr Phys Ther. 2008;20(4):303-17.
141. Brooks JT, Sponseller PD. What's New in the Management of Neuromuscular Scoliosis. J Pediatr Orthop. 2016;36(6):627-33.
142. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. Lancet. 2004;363(9421):1619-31.
143. Godoy IRB, Donahue DM, Torriani M. Botulinum Toxin Injections in Musculoskeletal Disorders. Semin Musculoskelet Radiol. 2016;20(5):441-52.
144. Chen, Y. A., Biddiss, E., & Chau, T. (2021). Telerehabilitation for children with cerebral palsy: A scoping review. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 14(1), 1–10.
145. Liu XH, Huai J, Gao J, Zhang Y, Yue SW. Constraint-induced movement therapy in treatment of acute and sub-acute stroke: a meta-analysis of 16 randomized controlled trials. Neural Regen Res. 2017 Sep;12(9):1443-1450. doi: 10.4103/1673-5374.215255. PMID: 29089989; PMCID: PMC5649464.
146. Saygılı, F., Güçlü-Gündüz, A., Eldemir, S., Eldemir, K., Özkul, Ç., & Gürsoy, G. T. (2024). Effects of modified-constraint induced movement therapy based telerehabilitation on upper extremity motor functions in stroke patients. *Brain and Behavior*, 14(6), e3569. https://doi.org/10.1002/brb3.3569.
147. Liao, Y. Y., Chen, I. H., Lin, Y. J., & Lin, K. H. (2020). Effects of virtual reality-based interventions on motor function and functional mobility in children with cerebral palsy: A systematic

review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Children*, 7(9), 117. https://doi.org/10.3390/children7090117

148. Fiori, S., Guzzetta, A., & Cioni, G. (2019). Effectiveness of telehealth interventions in speech and language therapy for children: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(9), 1015–1023. https://doi.org/10.1111/dmcn.14276

149. Sanchez L, Asuncion BM, Tayag KR, Chua C, Escandor SJ, Dones VC 3rd. Effectiveness of constraint-induced movement therapy (CIMT)-Telerehabilitation compared to traditional CIMT on upper extremity dysfunction of adult chronic stroke patients-A systematic review and meta-analysis. Physiother Res Int. 2024 Jul;29(3): e2090. doi: 10.1002/pri.2090. PMID: 38685678.

150. Makroglou K, Fearn N, Portelli B, Badge H, Boydell J, Kilkenny A, Meharg A, Christie LJ. Exploring Therapists' Experiences of an Educational Website to Support Telehealth Delivery of Constraint-Induced Movement Therapy. Healthcare (Basel). 2025 Jan 15;13(2):159. doi: 10.3390/healthcare13020159. PMID: 39857186; PMCID: PMC11765438.

151. Shin Y, Park EJ, Lee A. Early Intervention for Children With Developmental Disabilities and Their Families via Telehealth: Systematic Review. J Med Internet Res. 2025 Jan 17;27: e66442. doi: 10.2196/66442. PMID: 39819975; PMCID: PMC11786141.

152. Dehghani S, Mirzakhany N, Dehghani S, Pashmdarfard M. The Use of Tele-Occupational Therapy for Children and Adolescents with Different Disabilities: Systematic Review of RCT Articles. Med J Islam Repub Iran. 2023 Mar 6; 37:17. doi: 10.47176/mjiri.37.17. PMID: 37123331; PMCID: PMC10134098.

153. Cason J. Telehealth and Occupational Therapy: Integral to the Triple Aim of Health Care Reform. Am J Occup Ther. 2015 Mar-Apr;69(2):6902090010p1-8. doi: 10.5014/ajot.2015.692003. PMID: 26122676.

154. Szturm T., et al. (2022). *Effectiveness of an Online Game-Based Dual-Task Exercise Program for Children with Cerebral Palsy*.

155. Tamboosi, M.E., Al-Khathami, S.S. & El-Shamy, S.M. The effectiveness of tele-rehabilitation on improvement of daily living activities in children with cerebral palsy: narrative review. *Bull Fac Phys Ther* 26, 40 (2021). https://doi.org/10.1186/s43161-021-00055-7

156. Comans T, Mihala G, Sakzewski L, Boyd RN, Scuffham P. The cost-effectiveness of a web-based multimodal therapy for unilateral cerebral palsy: the Mitii randomized controlled trial. Dev Med Child Neurol. 2017 Jul;59(7):756-761. doi: 10.1111/dmcn.13414. Epub 2017 Mar 1. PMID: 28247406.

157. Ferre CL, Brandão M, Surana B, Dew AP, Moreau NG, Gordon AM. Caregiver-directed home-based intensive bimanual training in young children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized trial. Dev Med Child Neurol. 2017 May;59(5):497-504. doi: 10.1111/dmcn.13330. Epub 2016 Nov 19. PMID: 27864822.

158. Celikel R, Ramazanoglu E, Talu B. The effect of motor learning-based telerehabilitation on quality of life of children with cerebral palsy during the COVID-19 pandemic. Arch Pediatr. 2023 Aug;30(6):383-388. doi: 10.1016/j.arcped.2023.04.004. Epub 2023 May 29. PMID: 37321948; PMCID: PMC10264235.
159. Holmefur M, Krumlinde-Sundholm L, Bergström J, Eliasson AC. Longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2010 Apr;52(4):352-7. doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03364.x. Epub 2009 Jul 3. PMID: 19583744.
160. 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: 1910-1916.
161. McConnell K, Johnston L, Kerr C. Upper limb function and deformity in cerebral palsy: a review of classification systems. Dev Med Child Neurol 2011; 53: 799-805.
162. Morris C, Bartlett D. Gross Motor Function Classification System: impact and utility. Dev Med Child Neurol 2004; 46: 60-65.
163. 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: 214–223
164. 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: 744-750.
165. Gunel MK, Mutlu A, Tarsuslu T, Livanelioglu A. Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. Eur J Pediatr 2009; 168: 477-485.
166. 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: 1030-1033.
167. Arnould C, Penta M, Thonnard JL. Hand impairments and their relationship with manual ability in children with cerebral palsy. J Rehabil Med 2007; 39: 708-714.
168. Arnould C, Penta M, Renders A, Thonnard JL. ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. Neurology 2004; 63: 1045-1052.
169. Vaz DV, Cotta Mancini M, Fonseca ST, Vieira DS, de Melo Pertence AE. Muscle stiffness and strength and their relation to hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2006;48: 728-733.
170. Mathiowetz V, Wiemer DM, Federman SM. Grip and pinch strength: norms for 6- to 19-year-olds. Am J Occup Ther 1986; 40: 705-711.

171. Ravens-Sieberer U, Bullinger M. KINDL^{R} English Questionnaire for Measuring Health-Related Quality of Life in Children and Adolescents Revised Version Manual, 2000.
172. Eser E, Yuksel 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). Turkish J Psychiatry 2008; 19: 409-417.
173. Hullmann SE, Ryan JL, Ramsey RR, Chaney JM, Mullins LL. Measures of general pediatric quality of life: Child Health Questionnaire (CHQ), DISABKIDS Chronic Generic Measure (DCGM), KINDL-R, Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) 4.0 Generic Core Scales, and Quality of My Life Questionnaire (QoML). Arthritis Care Res 2011; 63: 420-430.
174. Krumlinde-Sundholm L, Holmefur M, Kottorp A, Eliasson A-C. The Assisting Hand Assessment: Current evidence of validity, reliability, and responsiveness to change. Developmental Medicine & Child Neurology. 2007; 49:259-64.
175. Krumlinde-Sundholm L, Eliasson A-C. Development of the Assisting Hand Assessment: A Rasch-built Measure intended for Children with Unilateral Upper Limb Impairments. Scand J Occup Ther. 2009; 10:16-26.
176. Holmefur M, Aarts P, Hoare B, Krumlinde-Sundholm L. Test-retest and alternate forms reliability of the assisting hand assessment. J Rehabil Med. 2009;41(11):886-91.
177. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther. 1987;67(2):206-7.
178. Novak, I., Morgan, C., Adde, L., Blackman, J., Boyd, R. N., Brunstrom-Hernandez, J., ... & Badawi, N. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: Advances in diagnosis and treatment. JAMA Pediatrics, 2017.171(9), 897–907. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.1689
179. Taub, E., Miller, N. E., Novack, T. A., Cook, E. W., Fleming, W. C., Nepomuceno, C. S., ... & Crago, J. E. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. 1993. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(4), 347–354.
180. Charles, J., & Gordon, A. Use of constraint-induced movement therapy in children with hemiplegic cerebral palsy. 2005. *Dev Med Child Neurol*, 47(9), 576–580.
181. Eliasson, A. C., et al. Evidence-based interventions for children with hemiplegic cerebral palsy: A systematic review. 2014. *J Rehabil Med*, 46(8), 745–756.
182. Sakzewski, L., et al. Efficacy of intensive upper limb therapy in children with cerebral palsy: A systematic review. 2011. *Dev Med Child Neurol*, 53(10), 888–904.
183. Novak, I., et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. 2013. *Dev Med Child Neurol*, .55(10), 885–910.

184. Camden, C., & Silva, M. Tele-rehabilitation for children and youth with physical disabilities: A scoping review. 2021. *Disabil Rehabil*, 43(10), 1414–1427.

185. Taub, E., et al. Constraint-induced movement therapy: Principles, efficacy, and outcomes in pediatric hemiplegia. 2011. *NeuroRehabilitation*, 29(3), 295–308.

186. Gordon, A. Pediatric constraint-induced therapy: Clinical practice and outcomes. *Hand Clin*, 2016.32(2), 181–190.

187. Holmström, L., et al. Assisting Hand Assessment (AHA) – reliability, validity and clinical use in children with hemiplegic cerebral palsy. 2010. *Dev Med Child Neurol*, 52(9), 839–844.

188. Hadders-Algra M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. Neurosci Biobehav Rev. 2018 Jul; 90:411-427. doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.05.009. Epub 2018 May 9. PMID: 29752957.

189. Alonazi A. Effectiveness and Acceptability of Telerehabilitation in Physical Therapy during COVID-19 in Children: Findings of a Systematic Review. Children (Basel). 2021 Nov 29;8(12):1101. doi: 10.3390/children8121101. PMID: 34943295; PMCID: PMC8700182.

190. Maus, E., Rittler, A., Amon, K. *et al.* Exploring Parent Perspectives of Feasibility After Intensive Telerehabilitation for Children with Unilateral Cerebral Palsy: A Mixed Methods Study. *J Dev Phys Disabil* (2025). doi: 10.1007/s10882-025-10033-9.

191. Kaur M, Eddy EZ, Tiwari D. Exploring Practice Patterns of Pediatric Telerehabilitation During COVID-19: A Survey Study. Telemed J E Health. 2022 Oct;28(10):1505-1516. doi: 10.1089/tmj.2021.0506. Epub 2022 Mar 9. PMID: 35263191; PMCID: PMC9618374.

192. Sia IKM, Kang YQ, Lai PL, Mahesh M, Chong SC. Parent coaching via telerehabilitation for young children with autism spectrum disorder (ASD): study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2023 Jul;24(1):462. DOI: 10.1186/s13063-023-07488-6. PMID: 37468898; PMCID: PMC10357872.

193. Del Lucchese D, Cimolin V, Galli M. Technology-based telerehabilitation in pediatric neurorehabilitation: A systematic review. *Front Rehabil Sci*. 2024;5:1472598.

194. Jaswal A, Gupta S, Banerjee T. Effectiveness of web-based telerehabilitation: A meta-analysis. *Disabil Rehabil*. 2024;46(10):1892–1903.

195. Kashif M, Jameel T, Rehman AU. Tele-physiotherapy for children with cerebral palsy: A systematic review. *BMC Pediatr*. 2024;24(1):116.

196. Wang H, Li Z, Zhang X. Modified constraint-induced movement therapy in children with cerebral palsy: A meta-analysis. *Pediatr Phys Ther*. 2025;37(2):105–113.

197. Merino-Andrés J, Gómez-Cabello A, Calvo-Lluch I, et al. Constraint-induced movement therapy in young children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2024;66(4):512–523.

198. Sicari V, Russo L, Bartone A, et al. Modified constraint-induced movement therapy for obstetric brachial plexus palsy: A systematic review. *Pediatr Rehabil*. 2022;25(3):191–200.
199. Home-based Telerehabilitation for Pediatric Neurological Motor Disorders: Current trends and future perspectives. 2025. *Systematic Review & Meta-analysis.*
200. Tchero, H., et al. *Telerehabilitation for stroke survivors: Systematic review and meta-analysis.* Journal of Medical Internet Research, 2018. 20(10), e10867.
201. Greaves S, Holmfur M, Bard-Pondarre R, Krumlinde-Sundholm L. Linking the Mini-Assisting Hand Assessment and the Assisting Hand Assessment in children with unilateral cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2025 Oct;67(10):1309-1314. doi: 10.1111/dmcn.16311. Epub 2025 Mar 23. PMID: 40123052.
202. Gordon AL. How reliable is the Assisting Hand Assessment for adolescents with unilateral cerebral palsy? Dev Med Child Neurol. 2017 Sep;59(9):886. doi: 10.1111/dmcn.13488. Epub 2017 Jun 29. PMID: 28660646.
203. Seyhan Bıyık K, Kerem Günel M. Different Types of Asymmetric Hand Involvements and Functional Independence in Children with Cerebral Palsy: A Retrospective Study. JHUPTR. 2024;2(3):87-94.
204. Menekseoglu AK, Capan N, Arman S, Aydin AR. Effect of a Virtual Reality-Mediated Gamified Rehabilitation Program on Upper Limb Functions in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: A Prospective, Randomized Controlled Study. Am J Phys Med Rehabil. 2023 Mar 1;102(3):198-205. doi: 10.1097/PHM.0000000000002060. Epub 2022 Jun 9. PMID: 35687751.
205. Burin-Chu S, Baillet H, Leconte P, Lejeune L, Thouvarecq R, Benguigui N. Effectiveness of virtual reality interventions of the upper limb in children and young adults with cerebral palsy: A systematic review with meta-analysis. Clin Rehabil. 2024 Jan;38(1):15-33. doi: 10.1177/02692155231187858. Epub 2023 Jul 27. PMID: 37499213.
206. Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Saussez G, Friel KM, Gordon AM, Bleyenheuft Y. 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 Oct;61(10):1182-1188. doi: 10.1111/dmcn.14184. Epub 2019 Feb 14. PMID: 30761528; PMCID: PMC8284844.
207. Abd-Elfattah HM, Aly SM. Effect of Core Stability Exercises on Hand Functions in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy. Ann Rehabil Med. 2021 Feb;45(1):71-78. doi: 10.5535/arm.20124. Epub 2021 Feb 9. PMID: 33557483; PMCID: PMC7960954.
208. Cohen-Holzer M, Sorek G, Kerem J, Schless S, Freedman R, Rotem H, Schweitzer M, Katz-Leurer M. The Influence of Intense Combined Training on Upper Extremity Function in Children With Unilateral Cerebral Palsy: Does Initial Ability Matter? Phys Occup Ther Pediatr. 2016 Nov;36(4):376-87. doi: 10.3109/01942638.2015.1108379. Epub 2016 Jan 6. PMID: 26734890.

209. Abd El-Kafy EM, Almatrafi NA, Alayat MS, Tawhari NA, Abuallam NF, Mahmoud HM. Effect of Modified Constraint-Induced Movement Therapy on Upper Limb Function in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. Neuropediatrics. 2025 Oct;56(5):281-301. doi: 10.1055/a-2616-4893. Epub 2025 May 20. PMID: 40393681.
210. Abdel Ghafar MA, Abdelraouf OR, Alkhamees NH, Mohamed ME, Harraz EM, Seyam MK, Ibrahim ZM, Alnamnakani A, Elborady AA, Radwan RE. Enhancing Grip Strength and Manual Dexterity in Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Trial of Mirror Visual Feedback vs. Modified Constraint-Induced Movement Therapy. Brain Sci. 2025 Mar 13;15(3):305. doi: 10.3390/brainsci15030305. PMID: 40149826; PMCID: PMC11940252.
211. Regalado A, Decker B, Flaherty BM, Zimmer L, Brown I. Effectiveness of Constraint-Induced Movement Therapy for Children With Hemiparesis Associated With Cerebral Palsy: A Systematic Review. Am J Occup Ther. 2023 May 1;77(3):7703205160. doi: 10.5014/ajot.2023.050152. PMID: 37358836.
212. Wu Q, Peng T, Liu L, Zeng P, Xu Y, Yang X, Zhao Y, Fu C, Huang S, Huang Y, Zhou H, Liu Y, Tang H, He L, Xu K. The Effect of Constraint-Induced Movement Therapy Combined With Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Hand Function in Preschool Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Preliminary Study. Front Behav Neurosci. 2022 Apr 5;16:876567. doi: 10.3389/fnbeh.2022.876567. PMID: 35449560; PMCID: PMC9017424.
213. Mahmood Q, Habibullah S, Aurakzai HU. Effectiveness of simple and basic home-based exercise programs including pediatric massage executed by caregivers at their homes in the management of children with spastic cerebral palsy: A randomized controlled trial. J Pediatr Rehabil Med. 2024;17(1):97-106. doi: 10.3233/PRM-220135. PMID: 38427509; PMCID: PMC10977413.
214. Kashif M, Albalwi A, Mehdi Kazmi SA, Alharbi AA, Bashir K, Aqeel Aslam M, Ghaffar T. Role of telerehabilitation in the rehabilitation of children with cerebral palsy during COVID-19: A review. Medicine (Baltimore). 2024 Mar 1;103(9):e37214. doi: 10.1097/MD.0000000000037214. PMID: 38428904; PMCID: PMC10906599.
215. Chavasiri S, Kongkasuwan R, Ploypetch T, Tassatarn S. The Effect of Pediatric Telerehabilitation on Parental Stress, Caregiver Burden, and Satisfaction of Children with Disabilities during the COVID-19 Outbreak in Thailand. ASEAN J Rehabil Med [internet]. 2023 Mar. 8 [cited 2025 Oct. 26];33(1):36-42. available from: https://he01.tci-thaijo.org/index.php/aseanjrm/article/view/257695
216. Salahshoori F, Jangi M, Sadeghi-Demneh E, Fatehi F, Rahimi A. Toward Home-Based Telerehabilitation for Cerebral Palsy Patients: A Qualitative Study on Feasibility, Barriers and Facilitators. Health Sci Rep. 2025 Aug 18;8(8):e71131. doi: 10.1002/hsr2.71131. PMID: 40837718; PMCID: PMC12361637.

217. Seyhan Bıyık K, Özal C, Tunçdemir M, Üneş S, Delioğlu K, Günel M. The functional health status of children with cerebral palsy during the COVID-19 pandemic stay-at-home period: a parental perspective The Turkish Journal of Pediatrics 2021; 63: 223-236.doi.org/10.24953/turkjped.2021.02.006.

218. Frigerio P, Del Monte L, Sotgiu A, De Giacomo C, Vignoli A. Parents' satisfaction of tele-rehabilitation for children with neurodevelopmental disabilities during the COVID-19 pandemic. BMC Prim Care. 2022 Jun 7;23(1):146. doi: 10.1186/s12875-022-01747-2. PMID: 35668377; PMCID: PMC9170348.

219. Al Imam MH, Jahan I, Khan N, et al. Sustainable Model of Early Intervention and Telerehabilitation for Children With Cerebral Palsy in Rural Bangladesh: The SMART-CP Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 2025;179(6):621–629. doi:10.1001/jamapediatrics.2025.0150.

220. Del Lucchese B, Parravicini S, Filogna S, Mangani G, Beani E, Di Lieto MC, Bardoni A, Bertamino M, Papini M, Tacchino C, Fedeli F, Cioni G, Sgandurra G and the Italian Neuroscience and Neurorehabilitation Network (2024) The wide world of technological telerehabilitation for pediatric neurologic and neurodevelopmental disorders – a systematic review. *Front. Public Health* 12:1295273. doi: 10.3389/fpubh.2024.1295273.

221. Mangani, G.; Barzacchi, V.; Bombonato, C.; Barsotti, J.; Beani, E.; Menici, V.; Ragoni, C.; Sgandurra, G.; Del Lucchese, B. Feasibility of a Virtual Reality System in Speech Therapy: From Assessment to Tele-Rehabilitation in Children with Cerebral Palsy. *Children* 2024, *11*, 1327. doi.org/10.3390/children11111327.

222. Schlichting T, Martins da Silva K, Silva Moreira R, Marques de Moraes MV, Cicuto Ferreira Rocha NA, Boyd RN, Neves Dos Santos A. Telehealth Program for Infants at Risk of Cerebral Palsy during the Covid-19 Pandemic: A Pre-post Feasibility Experimental Study. Phys Occup Ther Pediatr. 2022;42(5):490-509. doi: 10.1080/01942638.2022.2057209. Epub 2022 Mar 27. PMID: 35341469.

Ek I- Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

I- ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ BİLGİLER

Araştırmanın adı	Unilateral Serebral Palsi'li (SP) Çocuklarda Telerehabilitasyon ile Uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin Etkinliğinin Gösterilmesini Amaçlayan Prospektif Randomize Kontrollü Çalışma
Araştırmanın türü	Randomize Kontrollü Çalışma
Araştırmanın amacı	Prospektif ve randomize kontrollü olarak planlanan bu tez çalışmasında temel amacımız; 4-12 yaş aralığındaki Serebral Palsili çocuklarda Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (mZKHT) uygulamasının standart ev programına göre etkililiğini araştırmaktır. Araştırma, her iki uygulama yönteminin kaba motor fonksiyon, manuel beceri ve yaşam kalitesi gibi önemli parametreler üzerindeki etkilerini değerlendirerek, serebral palsili çocuklara en etkili rehabilitasyon yaklaşımını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu bulgular, klinik pratikte ve rehabilitasyon stratejilerinin geliştirilmesinde önemli kılavuzluk sağlayarak, uzaktan sağlık hizmetlerinin serebral palsili çocuklara yönelik tedaviye entegrasyonunu destekleyebilir.
Araştırmacıların adı	Prof. Dr. Ayşe Resa AYDIN, Dr. Mustafa Hakan KAPUCU

II- ÇALIŞMANIN İÇERİĞİ

Serebral palsi (SP), gelişmekte olan fetal veya bebek beyninde oluşan, ilerleyici olmayan bir hasara bağlı olarak gelişen, aktivite kısıtlamasına yol açan hareket ve postür gelişiminin bir grup kalıcı bozukluğudur.

Motor bozukluklara sıklıkla duyu, algı, zeka, iletişim ve davranış bozuklukları ile nöbet ve sekonder kas iskelet sistemi sorunları eşlik eder.

Üst ekstremite tutulumu %60-83 arasında bildirilmiş. Diplejik SP'li çocuklarda üst ekstremite kaba motor fonksiyonları büyük oranda korunurken, ince motor fonksiyonlar daha çok etkilenir.

Hemiplejik ve tetraplejik SP'li hastalarda ise ince motor becerilerdeki kısıtlılıklara ek olarak kaba motor fonksiyonlarda da kısıtlılıklar görülebilir.

Üst ekstremite fonksiyonunu; kaba ve ince motor kontrol düzeyi, spastisite ve duyu defisitinin boyutunu içeren pek çok faktöre bağlıdır.

Omuzda adduksiyon-iç rotasyon, dirsekte fleksiyon, el bileğinde fleksiyon-pronasyon gibi belirli paternler daha sık görülür. Elde ise başparmak avuç içinde deformitesi, parmaklarda kuğu boynu deformitesi veya fleksiyon deformiteleri olabilir.

Zorunlu Kullanım Hareket Terapisi (ZKHT), nörolojik disfonksiyonu olan hemiparezili hastalarda üst ekstremite (ÜE) fonksiyonunu tekrar kazandırmaya odaklı oldukça yeni, ümit verici bir tedavi yaklaşımıdır.

Sağlam ekstremite kullanımını kısıtlama ve paretik ekstremiteyi gün içinde kullanmaya zorlama prensibine dayanır.

Bu terapinin temelleri 1963-1981 yılları arasında Knobb ve Taub tarafından atılmıştır. Çocuk hastalarda ise ZKHT kullanımı ilk defa 1997 yılında serebral palside (SP) denenmiştir.

Çalışmalarda yer alan farklı uygulama şekilleri, tedavi koşulları ve değerlendirme ölçümleri ZKHT için net bir protokol oluşturulmasını engellemektedir.

Klasik protokol, iki hafta süreyle, hastanın sağlam üst ekstremite kullanımını uyanık olduğu zamanın %80-90'ı boyunca kısıtlamayı ve günde en az altı saat etkilenmiş ekstremiteye yoğun motor egzersiz programı uygulamayı içermektedir.

Egzersiz programı içinde hareketlerin giderek zorlaştırıldığı şekillendirme teknikleri, ince motor beceri, kas güçlendirme egzersizleri yer almaktadır.

Bu tedavi yöntemi ile ilgili çalışmalar ilk olarak sadece sağlam ekstremite kullanımının kısıtlandığı ek tedavinin uygulanmadığı zorunlu kullanım terapisi (ZKT) ile başlamıştır. Ardından sağlam ekstremitenin kısıtlandığı ve en az iki ardışık hafta günde üç saatten fazla etkilenmiş ekstremiteye yoğun davranışsal şekillendirme ve motor öğrenme egzersiz tedavisinin uygulandığı ZKHT erişkinlerde denenmiştir.

Çocuklarda ise ZKHT'de uygulanan yoğun motor egzersiz programının süresi günde üç saatin altına çekilerek bu tedavi yöntemi çocuklar için yeniden düzenlenmiştir (modifiye ZKHT).

Yapılan çalışmalarda tedavi ile başlangıca göre kazanımlar bildirilmektedir, ancak iyileşmenin derecesi, kazanımların devamlılık süresi değişkenlik göstermektedir.

Erişkinlerde yapılan çalışmalardan elde edilen başarılı sonuçlardan sonra ZKHT çocuk hastalarda da uygulanmaya başlanmıştır.

Yapılan çalışmalar, ZKHT tedavisinin çocuklarda erişkinlere göre iki kat daha etkili olduğunu göstermektedir.

Son 11 yılda, çocuklarda hemiplejik SP gibi konjenital, inme ve TBY gibi edinsel hemiparezilerde birçok çalışma yayınlanmış, çoğunda ZKHT'nin üst ekstremite fonksiyonelliğinde artış sağladığı bildirilmiştir.

Ayrıca bu çalışmalarda en çok "çocuk dostu teknikler" adı verilen modifiye ZKHT (mZKHT) uygulanmıştır.

Bu teknik bir çok yönüyle erişkinlerde uygulanan protokolden farklılık göstermektedir.

Bu farklılıklar arasında;

mZKHT'de alçılamaya alternatif kısıtlama yöntemlerinin kullanılması,

Sağlam ekstremiteyi kısıtlama ve şekillendirme terapisinin sürelerinin azaltılması ve böylelikle total tedavi süresinin değiştirilmesi,

Tedavinin çocuğun alışkın olduğu çevrede uygulanması,

Tedavinin çocuğun oyun aktivitesi içine yerleştirilmesi yer almaktadır.

ZKT protokollerinde uygulanan kısıtlama tipi rahatlık, uyum ve potansiyel olarak tedavi yoğunluğunu etkilemektedir.

Günümüze kadar pediatrik çalışmalarda kısıtlama için alçı, splint, askı, eldiven ve nazik intermittan fiziksel kısıtlama kullanılmıştır.

Alçı ile bimanuel desteğin önlenmesi nedeniyle "daha kısıtlayıcı olan daha iyidir" şeklinde düşünülebilmesine rağmen, stardardize ölçütler kullanılarak daha az kısıtlayıcı olan yöntemler ile pozitif sonuçlar bildirilmiştir. Literatürde herhangi bir kısıtlama tipi için daha iyi etkinlik açısından kanıt bulunmamaktadır.

Egzersiz yoğunluğu, davranış, gelişim, aile ve okul hayatı, korkuyu önlemek için gerekli olan gözetim miktarı, düşme esnasında güvenlik ve diğer olası yan etkiler, oyun oynarken kısıtlanmış elin destekleyici veya stabilizatör olarak kullanılabilmesi ve cihaz çıkarıldığında bimanuel aktivitelerde becerilerin çalışılması göz önünde bulundurularak, bireysel olarak en uygun ve en az invazif olan kısıtlama tekniğinin seçilmesi önerilmektedir.

Rehabilitasyon ve fizik tedavinin yararları bilinmesine rağmen, bu hizmetler yeterince kullanılmamaktadır. Bu durumun oluşmasında yüksek talep nedeniyle hizmetlerin doygunluğa ulaşması, bekleme listelerinin oluşması nedeniyle erişimin sınırlandırılması ve sağlık hizmetine ulaşımın zorlaşması önemli bir unsurdur.

Rehabilitasyonun gerekli olduğu ancak yetersiz uygulandığı bu senaryoda, kapsamı geliştirmek için dijital uygulama gibi yeni kaynaklar kullanılarak alternatif rehabilitasyon modelleri oluşturulmuştur.

Aile merkezli, fizyoterapistlerin koçluk yaptığı ve bireysel hedeflerin belirlendiği Telerehabilitasyon modeli, yüz yüze müdahale yöntemleri kadar etkili olabilir.

Ancak Serebral Palsi' li çocuklar için Telerehabilitasyon alanında yüksek düzeyde kanıta sahip bir randomize kontrollü çalışma yok.

Serebral palsi yaygın bir hastalık olduğu, yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkiye neden olabileceği ve özellik son zamanlarda güvenli sağlık hizmeti kavramının ön plana çıktığı göz önüne alındığında, telerehabilitasyon uygulamalarıyla birlikte modifiye zorunlu kullanım hareket tedavisinin yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalarla daha fazla araştırılması gerekmektedir.

Literatür gözden geçirildiğinde Serebral Palsi'de Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisinin etkili bir yöntem olduğu gösterilmiş; ancak çocuklarda telerehabilitasyon ile birlikte uygulanmasıyla ilgili randomize kontrollü çalışmanın olmadığı görülmüştür. Unilateral Serebral Palsi'li (SP) çocuklarda Telerehabilitasyon ile uygulanan Modifiye Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi'nin (mZKHT) standart ev programı ile karşılaştırılmasını amaçlayan çalışmamız hem ülkemiz hem de Dünya literatürüne katkı sağlayacaktır.

III- GÖNÜLLÜNÜN HAKLARIYLA İLGİLİ BİLGİLER

Gönüllülerin bu araştırmaya katılmayı red etme hakları mevcuttur. Gönüllüler istedikleri anda araştırmacıya haber vererek çalışmadan çekilebileceği gibi araştırmacı tarafından gerek görüldüğünde araştırma dışı bırakılabilecektir. Araştırma dışı bırakılan gönüllülerin sonrasında mevcut durumlarına uygun görülen tedavilerine –uygulanmakta olan veya farklı bir tedavi- devam edilecektir.

Gönüllünün araştırmayı kabul etmemesi durumunda veya herhangi bir nedenle çalışma programından çıkarılması veya çıkması halinde, hastalığı ile ilgili tedavisinde bir aksama olmayacaktır.

Gönüllüler araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyecektir. Ayrıca gönüllünün kendisine veya ailesine de bir ödeme yapılmayacaktır.

Gönüllü ve ailelerinin kimlik bilgileri gizli tutulacaktır.

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Sayın Prof. Dr. Ayşe Resa Aydın ve Dr. Mustafa Hakan KAPUCU tarafından İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (denek) olarak davet edildim.

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

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

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

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Prof. Dr.XXXXXXXX veya Dr. XXXXXXXXXXXXXX'yu 0212 XXXXXXXXX numaralı telefonlardan ve İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Şehremini/Fatih/İstanbul adresinden veya yine sorumlu ve/veya yardımcı araştırmacıları sırasıyla cep telefonu XXXXXXXXXXXXXXX numaradan arayabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Tarih:

Gönüllünün;

Adı, soyadı:

İmzası:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı, soyadı:

Adres:

Telefon:

İmzası:

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı soyadı, unvanı:

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı, soyadı:

İmzası:

EK II: HASTA DEĞERLENDİRME VE TAKİP FORMU

Gün Ay Yıl

Tarih: ☐☐ / ☐☐ / 20☐☐

Hasta No: ☐☐☐

Hasta Adı, Soyadı (Baş harfleri): ☐☐

Çalışma Grubu: ☐ **Kontrol Grubu:** ☐ **Grup içi No:** ☐☐

Değerlendirme zamanı: ☐ **Başlangıç** ☐ **6.hafta** ☐ **12.hafta**

Bölüm A: Demografik Bilgiler ve Öykü

A1. Cinsiyeti ☐ Kız ☐ Erkek

Gün Ay Yıl

A2. Doğum Tarihi ☐☐ / ☐☐ / 20☐☐

A3. Boy ☐☐☐ cm

A4. Kilo ☐☐☐ kg

A5. Eğitim Durumu

☐ Okula gitmiyor ☐ Okula gidiyor ☐ Kaynaştırma öğrencisi

A6. Hemiplejik SP (tutulan taraf) ☐ Sağ ☐ Sol

A7. Asıl şikayeti

A8. Öyküsü

A9. Önceki tedaviler

☐ Fizyoterapi ☐ Cihaz uygulaması ☐ Lokal enjeksiyon

☐ Medikal ☐ Nöroşirürjik girişim ☐ Botulinum toksin

☐ Antispastik ☐ Ortopedik girişim ☐ Diğer

☐ Antiepileptik

☐ Diğer

Tarih ve Süresi:

A10. **Prenatal Öykü**

Doğumda anne yaşı ☐☐ Akraba evliliği ☐

Yardımcı üreme teknikleri ☐ Çoğul gebelik ☐ 2 ☐ >2

Kanama ☐ Preeklampsi/Eklampsi ☐

Diğer

A11. **Natal Öykü**

Doğum yeri	☐ Hastane	☐ Ev
Doğum şekli	☐ Vajinal doğum	☐ Sectio
Müdahaleli doğum	☐ İndüksiyon	☐ Epizyotomi
	☐ Forseps	☐ Vakum
Doğumda anoksi	☐ Evet	☐ Hayır

Diğer

A12. **Postnatal Öykü**

Doğum ağırlığı	☐☐☐☐ gram	
Doğum boyu	☐☐☐ cm	
Gestasyon haftası	☐☐ hafta	
Küvez/yoğun bakım	☐ Evet /☐☐ gün	☐ Hayır
	Hastaneye yatmayı Gerektirmeyen	**Hastaneye yatmayı gerektiren**

☐ **Sarılık**	☐	☐
☐ **Havale**	☐	☐
☐ **Sepsis**	☐	☐
☐ **Menenjit**	☐	☐
☐ **Travma (5 yaşa kadar)**	☐	☐
☐ **Diğer**	☐	☐

A13. **Pediatrist/Nörolog Tarafından Muayene**

☐ Evet ☐ Hayır

A14. **Tanının Tarihi** Gün Ay Yıl

☐☐ / ☐☐ / 20 ☐☐

A15. **Gelişim**

☐ Düzelme ☐ Aynı

☐ Daha kötü ☐ Bilinmiyor

A16. **Eşlik eden komorbiditeler**

☐ Bilişsel gerilik ☐ Duyma problemi

☐ Konuşma bozukluğu ☐ Görme problemi

☐ Epilepsi ☐ Davranış bozukluğu

☐ Solunum sorunları ☐ Büyüme-gelişme geriliği

☐ İdrar inkontinansı ☐ Yutma güçlüğü

☐ Gaita inkontinansı ☐ Diş sorunları

☐ Diğer

A17. **Bakım veren kişi** ☐ Anne ☐ Baba ☐ Diğer

Eğitim düzeyi

A18. **Anne**

Adı/Soyad

Doğum tarihi: ☐☐☐☐

Eğitim durumu:

☐ Okuma-yazma bilmiyor ☐ Okuma-yazma biliyor ☐ İlkokul

☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Yüksekokul

☐ Üniversite ☐ Lisansüstü

Meslek:

☐ Öğrenci, Açıklayınız:

☐ Ev hanımı ☐ Memur ☐ İşçi

☐ Emekli ☐ Diğer, Açıklayınız:

Bilinen Hastalıklar:

A19. **Baba**

Adı/Soyad

Doğum tarihi: ☐☐☐☐

Eğitim durumu:

☐ Okuma-yazma bilmiyor ☐ Okuma-yazma biliyor ☐ İlkokul

☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Yüksekokul

☐ Üniversite ☐ Lisansüstü

Meslek:

☐ Öğrenci, Açıklayınız:

☐ Ev hanımı ☐ Memur ☐ İşçi

☐ Emekli ☐ Diğer, Açıklayınız:

Bilinen Hastalıklar:

A20. Kardeşler

Doğum tarihi: ☐☐☐☐ ☐ Kız ☐ Erkek Bilinen Hastalıklar

Doğum tarihi: ☐☐☐☐ ☐ Kız ☐ Erkek Bilinen Hastalıklar

Doğum tarihi: ☐☐☐☐ ☐ Kız ☐ Erkek Bilinen Hastalıklar

Doğum tarihi: ☐☐☐☐ ☐ Kız ☐ Erkek Bilinen Hastalıklar

A21. Soygeçmiş

Ailede Nörolojik Hastalık ☐ Evet ☐ Hayır

Açıklama: Yaşı, cinsiyeti, akrabalık derecesi

Anne baba akrabalığı ☐ Evet ☐ Hayır

☐ 1. Derece kuzen ☐ Diğer

☐ **Annede düşük** ☐ **Annede ölü doğum** ☐ **Kan uyuşmazlığı**

Bölüm B: Fizik Muayene

B1. KMFSS ☐ Evre 1 ☐ Evre 2 ☐ Evre 3 ☐ Evre 4 ☐ Evre 5

B2. MACS ☐ Evre 1 ☐ Evre 2 ☐ Evre 3 ☐ Evre 4 ☐ Evre 5

B3. Kas tonusu (Modifiye Ashworth Skalası)

Dirsek fleksörleri ☐ 1 ☐ 1+ ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Dirsek ekstansörleri	☐ 1	☐ 1+	☐ 2	☐ 3	☐ 4
El bileği fleksörleri	☐ 1	☐ 1+	☐ 2	☐ 3	☐ 4
El bileği ekstansörleri	☐ 1	☐ 1+	☐ 2	☐ 3	☐ 4
Parmak fleksörleri	☐ 1	☐ 1+	☐ 2	☐ 3	☐ 4

B4. Eklem hareket açıklığı

Dirsek fleksiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
Dirsek ekstansiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
Önkol pronasyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
Önkol supinasyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
El bileği fleksiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
El bileği ekstansiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
Parmak fleksiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
Başparmak fleksiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °
Başparmak abduksiyonu	Aktif ☐☐☐ °	Pasif ☐☐☐ °

Bölüm C: Assisting Hand Assessment (AHA)

	Başlangıç	**Birinci Takip**	**İkinci Takip**
Assisting Hand Assessment (AHA)			
Ham Puan	☐☐.☐☐	☐☐.☐☐	☐☐.☐☐
Logits	☐☐.☐☐	☐☐.☐☐	☐☐.☐☐

Bölüm D: Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi

Başlangıç

Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi		Süre	
B8/1	(Küçük objeleri taşıma)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/2	(4 dama taşını üst üste dizme)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/3	(Sayfa çevirme)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/4	Toplam süre	Sağ □□□.□ sn.	Sol □□□.□ sn.

1.takip

Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi		Süre	
B8/1	(Küçük objeleri taşıma)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/2	(4 dama taşını üst üste dizme)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/3	(Sayfa çevirme)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/4	Toplam süre	Sağ □□□.□ sn.	Sol □□□.□ sn.

2.takip

Modifiye Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi		Süre	
B8/1	(Küçük objeleri taşıma)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/2	(4 dama taşını üst üste dizme)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/3	(Sayfa çevirme)	Sağ □□.□ sn.	Sol □□.□ sn.
B8/4	Toplam süre	Sağ □□□.□ sn.	Sol □□□.□ sn.

	Başlangıç	Birinci Takip	İkinci Takip
Bölüm E: ABILHAND-KIDS	□□.□□	□□.□□	□□.□□
Bölüm F: KINDL	□□.□□	□□.□□	□□.□□

Bölüm G: Eklem Hareket Açıklığı

	Başlangıç	1.takip	2.takip
Önkol Pronasyonu Aktif	□□□ °	□□□ °	□□□ °
Önkol Pronasyonu Pasif	□□□ °	□□□ °	□□□ °

Önkol Supinasyonu Aktif	□□□ °	□□□ °	□□□ °
Önkol Supinasyonu Pasif	□□□ °	□□□ °	□□□ °
El Bileği Fleksiyonu Aktif	□□□ °	□□□ °	□□□ °
El Bileği Fleksiyonu Pasif	□□□ °	□□□ °	□□□ °
El Bileği Ekstansiyonu Aktif	□□□ °	□□□ °	□□□ °
El Bileği Ekstansiyonu Pasif	□□□ °	□□□ °	□□□ °

Bölüm H:El Kavrama Gücü

Birinci ölçüm	□□. □□	□□. □□	□□. □□
İkinci ölçüm	□□. □□	□□. □□	□□. □□
Üçüncü ölçüm	□□. □□	□□. □□	□□. □□
Ortalama	□□. □□	□□. □□	□□. □□

Bölüm J: Kas Tonusu (MAS)

El bileği fleksörleri	□□	□□	□□
El bileği ekstansörleri	□□	□□	□□
Parmak fleksörleri	□□	□□	□□

KABA MOTOR FONKSİYON SINIFLANDIRMA SİSTEMİ (KMFSS)

SEVİYELER ARASINDAKİ FARKLAR

Seviye I ve II Arasındaki Farklar

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

Seviye II ve III Arasındaki Farklar

Seviye II'deki çocuklar ve gençler 4 yaş sonrasında elle tutulan bir hareketlilik aracı olmaksızın yürüyebilirler (Zaman zaman kullanmayı tercih etseler de). Seviye III'deki çocuklar ve gençler ev içinde yürümek için elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanır ve ev dışında ve toplumda tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar.

Seviye III ve IV Arasındaki Farklar

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

Seviye IV ve V Arasındaki Farklar

Seviye V'deki çocuklar ve gençler baş ve gövde kontrolünde şiddetli kısıtlılığa sahiptir ve kapsamlı teknoloji yardımına ve fiziksel yardıma ihtiyaç duyar. Kendi kendine hareketlilik sadece çocuk/genç motorlu tekerlekli sandalyeyi nasıl kullanacağını öğrenebildiğinde kazanılır.

İKİ-DÖRT YAŞ ARASI

Seviye I

Çocuklar her iki eli nesneleri hareket ettirmek üzere serbestken yerde oturur. Çocuklar yerde oturma ve ayağa kalkmayı bir yetişkin yardımı olmaksızın yapılabilirler. Çocuklar tercih ettikleri yöntemle herhangi bir hareketliliğe yardımcı araç olmaksızın yürürler.

Seviye II

Çocuklar yerde otururlar. Fakat her iki eli nesneleri hareket ettirmek için serbest olduğunda denge sağlamakta zorluk yaşayabilirler. Çocuklar bir yetişkinin yardımı olmaksızın oturma pozisyonunu alır ve bozar. Çocuklar dengeli yüzeylerde kendini çekerek ayakta durur. Çocuklar tercih edilen hareketlilik

yöntemleri olarak elleri ve dizleri üzerinde resiprokal olarak emeklerler, mobilyalara tutunarak sıralarlar, yardımcı hareketlilik aracı kullanarak yürürler.

Seviye III

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

Seviye IV

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

Seviye V

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

DÖRT- ALTI YAŞ ARASI

Seviye I

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

Seviye II

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

Seviye III

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

Seviye IV

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

Seviye V

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

ALTI-ONİKİ YAŞ ARASI

Seviye I

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

Seviye II

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

Seviye III

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

Seviye IV

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

Seviye V

Çocuklar tüm ortamlarda elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar. Çocukların baş ve gövde duruşlarını yerçekimine karşı koruyabilme ve kol ve bacak hareketlerini kontrol etme yeteneği sınırlıdır. Yardımcı teknoloji başın düzgünlüğü, oturma, ayakta durma ve/veya hareketliliğin iyileştirilmesinde kullanılır, fakat kısıtlılıklar ekipman ile tamamen karşılanamaz. Bir yerden bir yere gitmek bir yetişkinin tam fiziksel yardımını gerektirir. Çocuklar evde kısa mesafede yerde hareket edebilirler ya da bir yetişkin tarafından taşınabilirler. Çocuklar kendi kendine hareketliliği oturma ve erişimin kontrolü için ileri derecede donanımlı motorlu hareket aracı ile sandalye kullanarak başarabilirler. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve spora katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve motorlu hareketlilik cihazı kullanımını içeren uyarlamaları gerektirir.

Kullanıcı için Bilgilendirme

El becerileri sınıflandırma sistemi (MACS), serebral palsili çocukların günlük faaliyetlerde nesneleri tutarken ellerini nasıl kullandıklarını belirlemektedir. MACS beş seviye tanımlar. Seviyelerin tespiti, çocuğun nesneleri kendi kendine tutabilme yeteneği ve günlük hayatta elle ilgili faaliyetleri gerçekleştirmedeki yardım ve uyarlama ihtiyacına dayanır. MACS broşürü ayrıca hangi seviyenin çocuğa en iyi karşılık geldiğini belirlemeyi kolaylaştırmak için iki yakın seviye arasındaki farkları da belirtir.

Söz konusu nesneler; yemek yeme, giyinme, oyun oynama, çizme, yazma gibi çocuğa ve çocuğun yaşına uygun faaliyetlerdeki nesnelerdir. Çocuğun ulaşabileceğinin ötesinde değil kendi çevresindeki nesnelerdir. Bir müzik aletini çalmak gibi ileri düzeyde yetenek gerektiren faaliyetlerdeki nesneler değerlendirmeye alınmaz.

Çocuğun MACS seviyesini belirlerken, evde, okulda veya toplum içinde her zamanki genel performansını en iyi belirten seviye seçilir. Ayrıca, çocuğun motivasyonu ve bilişsel düzeyi nesneleri tutabilme yeteneğini, dolayısıyla MACS seviyesini etkiler. Çocuğun çeşitli olağan nesneleri nasıl tuttuğu hakkında bilgi edinmek için, çocuğu iyi tanıyan birisine sormak gereklidir. MACS çocuğun spesifik bir test sırasındaki en iyi performansını değil, genelde ne yaptığını sınıflamayı amaçlar.

MACS bir bakıma, serebral palsi tanı ve alt gruplarını tamamlayıcı olarak kullanılabilecek fonksiyonel bir sınıflandırmadır. MACS iki elin ayrı ayrı fonksiyonunu ya da kavrama gibi becerileri değil, her zamanki nesneleri genel olarak tutabilme kapasitesini değerlendirir. MACS iki el arasındaki fonksiyon farkını dikkate almaktansa çocuğun yaşına uygun nesneleri nasıl tuttuğunu dikkate alır. MACS bozulmuş el becerilerinin nedenlerini açıklamayı amaçlamaz.

MACS 4-18 yaş arası çocuklar için kullanılabilir fakat, çocuğun yaşına göre belirli kavramlar yer almalıdır. Doğal olarak, genç bir çocukla karşılaştırıldığında dört yaşında bir çocuğun tutabileceği nesneler farklıdır. Aynı durum bağımsızlık için de söz konusudur, küçük çocuklar büyük çocuklardan daha fazla yardım ve gözetime ihtiyaç duyarlar.

MACS, serebral palsili çocuklarda tüm fonksiyonel kısıtlanmaları ve alt-grupları kapsar. Bazı alt-gruplar tüm MACS seviyelerinde bulunabilirken, iki taraflı serebral palsi gibi; diğerleri daha az sayıda seviyede bulunur, tek taraflı serebral palsi gibi. Düzey I ufak kısıtlanmaları olan çocukları içerirken, ciddi fonksiyonel kısıtlanmaları olan çocuklar genellikle düzey IV ve V'de bulunacaktır. Eğer normal gelişim gösteren çocuklar MACS'a göre sınıflandırılacak olursa, bir "0" düzeyine ihtiyaç vardır.

Ayrıca, her seviye nispeten farklı fonksiyondaki çocukları içerir. Bir müdahaleden sonra MACS için değişime duyarlılık olası değildir; her halde MACS seviyeleri zaman içinde stabildir.

MACS 'daki beş seviye ordinal bir skala oluşturur, bu da seviyelerin sıralı olduğu anlamına gelir. Ancak, seviyeler arasındaki farklılıklar ne eşit olmak zorunda ne de çocuklar beş seviyede eşit dağılmak zorundadırlar.

Translation: Pınar Akpınar, Spec. Physc. Med. & Rehabilitation, Canan Tezel, Spec. Physc. Med. & Rehabilitation, Meltem Kelepir, Assist. Prof. Dr. of Linguistics.

E-mail: ann-christin.eliasson@ki.se; www.macs.nu
Eliasson AC, Krumlinde Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM , Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. Dev Med Child Neurol. 2006 48:549-554

Manual Ability Classification System

Serebral Palsili Çocuklarda El Becerileri

Sınıflandırma Sistemi

4-18 yaş

MACS serebral palsili çocukların günlük faaliyetleri sırasında nesneleri tutmak için ellerini nasıl kullandıklarını sınıflandırır.

- MACS çocukların en iyi kapasitelerini değil, evde, okulda, toplumda nesneleri tutmak için genellikle ellerini nasıl kullandıklarını (ne yaptıklarını) belirler.
- Çocuğun, çeşitli gündelik nesneleri nasıl tuttuğu hakkında bilgi edinmek için, özel bir test yolu ile değil, çocuğu iyi bilen birisine sorular sormak gereklidir.
- Çocuğun tuttuğu nesneler yaşla ilişkili olarak değerlendirilmelidir.
- MACS, her eli ayrı ayrı değil, çocuğun nesneleri genel tutma becerisini sınıflandırır.

2005, güncellenmiş 2010

MACS

MACS'ı kullanmak için neleri bilmeye ihtiyacımız var?

Çocuğun önemli günlük faaliyetleri sırasında nesneleri tutma yeteneğini, örnek olarak; oyun, boş vakitleri değerlendirme, yemek yeme, giyinme...

Çocuğun hangi durumlarda bağımsız olduğu ve ne dereceye kadar destek ve uyarlamaya ihtiyaç duyduğu.

I. **Nesneleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabiliyor.** En fazla hız ve dikkat gerektiren el işlerini yaparken güçlüklerle karşılaşıyor. Ancak el becerilerindeki herhangi bir kısıtlanma günlük faaliyetlerdeki bağımsızlığı sınırlandırmıyor.

II. **Çoğu nesneyi tutup kullanabiliyor fakat başarma hızı ve/veya kalitesinde biraz azalma var.** Bazı faaliyetleri yapmaktan kaçınabiliyor veya bunları bazı zorluklarla başarabiliyor, yapılmak istenilenler için alternatif yollar kullanılabilir ama el becerileri günlük faaliyetlerdeki bağımsızlığı çoğunlukla sınırlandırmıyor.

III. **Nesneleri zorlukla tutup kullanabiliyor; faaliyetleri hazırlaması ve/veya değiştirmesinde yardıma ihtiyaçları vardır.** Faaliyetlerin yapılması yavaş, nitelik ve nicelik açısından başarı sınırlıdır. Eğer önceden hazırlanmışsa veya uyarlanmışsa faaliyetleri bağımsız olarak gerçekleştirebiliyor.

IV. **Uyarlanmış durumlarda sınırlı sayıda kolaylıkla kullanılan nesneyi tutup kullanabiliyor.** Faaliyetlerin bir kısmını çaba göstererek ve sınırlı başarıyla gerçekleştiriyor. Faaliyetin kısmen başarılması için bile sürekli desteğe ve yardıma ve/veya uyarlanmış ortama ihtiyaç duyuyor.

V. **Nesneleri tutup kullanamıyor ve basit faaliyetleri bile gerçekleştirmek için ileri derecede kısıtlı beceriye sahip.** Tamamen yardıma ihtiyaç duyuyor.

Düzey I ve II arasındaki farklar

I. düzeydeki çocuklar, ayrıntılı ince motor kontrol veya eller arasında etkin koordinasyon gerektiren çok küçük, ağır veya kırılabilen nesneleri tutmada zorluklar yaşayabilir. Yeni ve alışık olmadıkları durumlarda zorluklar başarıyı etkileyebilir.

II. düzeydeki çocuklar, I.düzeydeki çocuklarla hemen hemen aynı faaliyetleri yaparlar ama başarının kalitesi düşüktür veya yavaştır. Eller arasındaki işlevsel farklılıklar başarının etkinliğini sınırlayabilir.

II. düzeydeki çocuklar genellikle nesneleri tutmayı basitleştirmeye çalışırlar; örneğin nesneyi iki elle tutmak yerine bir yüzey kullanarak desteklerler.

Düzey II ve III arasındaki farklar

II. düzeydeki çocuklar yavaş veya düşük kalitede başarıyla da olsa çoğu nesneyi tutabilir. III. düzeydeki çocuklar faaliyeti hazırlamak için genellikle yardıma ihtiyaç duyar ve/veya nesnelere ulaşma veya tutma becerileri sınırlı olduğu için bulundukları ortamda değişiklikler yapılması gerekebilir. Belirli faaliyetleri gerçekleştiremezler ve bağımsızlıklarının derecesi bulundukları ortamdaki desteğin düzeyine bağlıdır.

Düzey III ve IV arasındaki farklar

III. düzeydeki çocuklar, durum önceden ayarlanmışsa ve bir yetişkinin gözetimi altında iseler ve yeterince zamanları varsa seçilmiş faaliyetleri gerçekleştirebilirler.

IV. düzeydeki çocuklar faaliyet süresince sürekli yardıma ihtiyaç duyarlar ve en iyi ihtimalle faaliyetin sadece bazı bölümlerine anlamlı olarak katılabilirler.

Düzey IV ve V arasındaki farklar

IV. düzeydeki çocuklar faaliyetin bir bölümünü gerçekleştirirler; ancak sürekli yardıma ihtiyaç duyarlar.

V. düzeydeki çocuklar özel durumlarda en iyi ihtimalle basit bir hareketle faaliyete katılabilirler, örnek olarak, basit bir düğmeye basmak veya bazen basit nesneleri tutmak.

Assisting Hand Assessment
AHA Kids (18 months - 12 years)
β- version 5.0 English

			score	notes
GENERAL USAGE ITEMS	1 Initiates use	4		
		3		
		2		
		1		
	2 Amount of use (new)	4		
		3		
		2		
		1		
	3 Chooses AH when closer to objects (revised)	4		
		3		
		2		
		1		
ARM USE ITEMS	4 Stabilizes by weight or support (revised)	4		
		3		
		2		
		1		
	5 Reaches	4		
		3		
		2		
		1		
	6 Moves upper arm	4		
		3		
		2		
		1		
	7 Moves forearm	4		
		3		
		2		
		1		
GRASP - RELEASE ITEMS	8 Holds	4		
		3		
		2		
		1		
	9 Grasps (revised)	4		
		3		
		2		
		1		
	10 Stabilizes by grasp (revised)	4		
		3		
		2		
		1		
GRASP - RELEASE	11 Varies type of grasp	4		
		3		
		2		
		1		
	12 Releases	4		
		3		
		2		
		1		
FINE MOTOR ADJUSTMENT	13 Moves fingers	4		
		3		
		2		
		1		
	14 Grip force regulation (f. Calibrates)	4		
		3		
		2		
		1		
	15 Manipulates	4		
		3		
		2		
		1		
COORDINATION	16 Readjusts grasp	4		
		3		
		2		
		1		
	17 Coordinates	4		
		3		
		2		
		1		
	18 Orients objects	4		
		3		
		2		
		1		
PACE ITEMS	19 Proceeds	4		
		3		
		2		
		1		
	20 Flow in bimanual task performance	4		
		3		
		2		
		1		
	Sum score 20 items:			
	Logit scale AHA units (0-100):		#YOK	Name: 0 date: 0.01.1900
	Comments:			

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				

ID: __ __ __ __ __

Küçük Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Anketi

4-7 yaş
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} / 4-7 years / 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	☐	☐	☐	☐	☐

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 cavaplayınız

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!

SIRA NO: __ __ __ __ __

Çocuklar ve Ergenler İçin Yaşam Kalitesi Anketi

8 – 16 yaş
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 / 8-16 years / 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	☐	☐	☐	☐	☐

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!

MODİFİYE ASHWORTH SKALASI

Seviye	
0	Normal Tonus
1	Tonusta hafif artma. Etkilenen kısmın pasif hareketinde eklem hareket açıklığı sonunda minimal direnç ve yakalama bırakma hissi
1+	Kas tonusunda hafif artış. Hareket sırasında çekme hissi, eklem hareket açıklığının yanında azında hissedilen direnç
2	Tonusta artış. Eklem hareket açıklığının çoğunda hissedilir, fakat etkilenen kısım kolaylıkla hareket ettirilir
2	Tonusta belirgin artma. Bütün eklem hareket açıklığı boyunca pasif hareketler zor
4	Tonusta şiddetli artma. Etkilenen ekstremite rijittir