



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

**UNILATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ETKİLENMİŞ  
TARAF ÖN KOL EKSTANSÖR KASLARINA VİBRASYON VE  
KİNEZYOLOJİK BANT UYGULAMALARININ EL BECERİLERİ  
ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**BEYZANUR DİKMEN**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Meral SERTEL**

**KIRIKKALE-2022**





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

**UNILATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ETKİLENMİŞ  
TARAF ÖN KOL EKSTANSÖR KASLARINA VİBRASYON VE  
KİNEZYOLOJİK BANT UYGULAMALARININ EL BECERİLERİ  
ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**BEYZANUR DİKMEN**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Meral SERTEL**

**KIRIKKALE-2022**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Beyzanur DİKMEN tarafından hazırlanan “UNILATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ETKİLENMİŞ TARAF ÖN KOL EKSTANSÖR KASLARINA VİBRASYON VE KİNEZYOLOJİK BANT UYGULAMALARININ EL BECERİLERİ ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Meral SERTEL

İmza:

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan: Prof. Dr. Bülent ELBASAN

İmza:

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Duygu TÜRKER

İmza:

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Gülhane Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Özge VERGİLİ

İmza:

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ABİT KOCAMAN

İmza:

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi: 06/01/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

o Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

o Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,

o Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

o Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,

o Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Beyzanur DİKMEN

## ÖZET

### UNILATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ETKİLENMİŞ TARAF ÖN KOL EKSTANSÖR KASLARINA VİBRASYON VE KİNEZYOLOJİK BANT UYGULAMALARININ EL BECERİLERİ ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kırıkkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi  
Danışman: Doç. Dr. Meral SERTEL

Ocak 2022, 86 sayfa

Bu çalışma Unilateral Serebral Palsili (SP) çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının el becerileri üzerine akut etkilerini değerlendirmek ve hangi uygulamanın el becerileri üzerine etkisinin daha fazla olduğunu tespit etmek amacıyla planlandı. Çalışmaya 45 unilateral SP tanılı çocuk dahil edildi. Çocuklar basit rastgele örnekleme yöntemi ile her grupta 15 çocuk olacak şekilde vibrasyon, kinezyolojik bantlama ve kontrol olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Tüm çocuklar özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde düzenli bir şekilde aldıkları konvansiyonel fizyoterapi programlarına devam etti. Kinezyolojik bant grubuna ek olarak fizyoterapi programının başında tek seanslık el bileği ve parmak ekstansörlerine bantlama, vibrasyon grubuna fizyoterapi programının sonunda ön kol ekstansör kas grubuna toplam 10 dakika tek seanslık vibrasyon uygulandı. Kontrol grubu ise herhangi bir uygulama yapılmaksızın konvansiyonel fizyoterapi almaya devam etti. El fonksiyonlarını değerlendirmek için ABILHAND-Kids Elle İlgili Yetenek Ölçeği kullanıldı. El becerileri ise Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT) ve Tahta Kutu ve Blok Testi (TKBT) ile değerlendirildi. Çalışma öncesi ve sonrası gruplar kendi içerisinde karşılaştırıldığında vibrasyon ve kinezyolojik bant grubunda DDPT değerlerinde anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunda ise anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Çalışma sonrası gruplar ikili olarak karşılaştırıldığında DDPT değerleri benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Her bir grubun çalışma öncesi ve çalışma sonrası verilerinin farkları ikili olarak karşılaştırıldığında yalnızca kinezyolojik bantlama grubunun kontrol grubuna göre DDPT değerinde anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışma

öncesi ve sonrası gruplar kendi içerisinde karşılaştırıldığında vibrasyon, kinezyolojik bant, kontrol gruplarında TKBT değerlerinde anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışma sonrası gruplar ikili olarak karşılaştırıldığında kinezyolojik bantlama grubunun kontrol ve vibrasyon gruplarına göre TKBT değerinde anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Her bir grubun çalışma öncesi ve çalışma sonrası verilerinin farkları ikili olarak karşılaştırıldığında TKBT değerleri benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Çalışmanın sonucunda unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının el becerileri üzerine etkili olduğu ve konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programını destekleyici bir uygulama olarak kullanılabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** El becerileri, fizyoterapi, kinezyo bant, serebral palsi, unilateral, vibrasyon

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE ACUTE EFFECTS OF VIBRATION AND KINESIOLOGICAL BAND APPLICATIONS ON THE HAND SKILLS OF THE AFFECTED SIDE FRONT ARM EXTENSOR MUSCLES IN UNILATERAL CEREBRAL PALSY CHILDREN

Kırıkkale University  
Health Sciences Institute  
Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Master Thesis  
Supervisor: Assoc. Dr. Meral SERTEL

January 2022, 86 page

This study was planned to evaluate the acute effects of vibration and kinesiology tape applications applied to the affected side forearm extensor muscles in children with Unilateral Cerebral Palsy (CP) in addition to conventional physiotherapy, and to determine which application has a greater effect on hand skills. Forty-five children with unilateral CP were included in the study. The children were divided into 3 groups using a simple random sampling method, with 15 children in each group: vibration, kinesiology taping and control. All children continued the conventional physiotherapy programs they regularly received at the special education and rehabilitation center. In addition to the kinesiology tape group, a single session of taping was applied to the wrist and finger extensors at the beginning of the physiotherapy program, and a single session of vibration was applied to the forearm extensor muscle group for a total of 10 minutes at the end of the physiotherapy program to the vibration group. The control group continued to receive conventional physiotherapy without any application. The ABILHAND-Kids Hand-related Ability Scale was used to assess hand functions. Dexterity was assessed with the Nine-Hole Peg Test (DDPT) and the Wooden Box and Block Test (TKBT). When the groups before and after the study were compared within themselves, a significant difference was found in DDPT values in the vibration and kinesiology tape groups ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference in the control group ( $p > 0.05$ ). When the groups were compared in pairs after the study, DDPT values were found to be similar ( $p > 0.05$ ). When the differences between the pre- and post-study data of each group were compared in pairs, a significant difference was found in the DDPT value of only the kinesiology taping group compared to the



control group ( $p < 0.05$ ). When the groups before and after the study were compared within themselves, a significant difference was found in vibration, kinesiology tape, and CBCT values in the control groups ( $p < 0.05$ ). When the groups were compared in pairs after the study, a significant difference was found in the TKBT value of the kinesiology taping group compared to the control and vibration groups ( $p < 0.05$ ). When the differences between the pre- and post-study data of each group were compared in pairs, CBCT values were found to be similar ( $p > 0.05$ ). As a result of the study, it was concluded that vibration and kinesiology tape applications applied to the affected side forearm extensor muscles in addition to conventional physiotherapy in children with unilateral CP are effective on hand skills and can be used as an application to support the conventional physiotherapy and rehabilitation program.

**Keywords:** Cerebral Palsy, hand skills, kinesio tape, physiotherapy, unilateral, vibration

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim ve tez sürecim boyunca sabrını, akademik bilgi birikimini ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, beni her daim motive eden, öğrencisi olmaktan büyük gurur ve mutluluk duyduğum, mesleki yaşantımda kendime rehber edindiğim ve yolundan gittiğim çok değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Meral SERTEL'e,

Lisans eğitimimden bu yana desteklerini hep hissettiğim başta Prof. Dr. Bülent ELBASAN olmak üzere Gazi Üniversitesi'ndeki hocalarıma,

Mesleki hayatıma onlar ile başlamaktan mutluluk duyduğum Karma Özel Eğitim çalışma arkadaşlarıma, tezime gönüllü olarak katılan öğrencilerime ve fedakâr annelerine,

Destekleri ve motivasyonları için Üsküdar Üniversitesi çalışma arkadaşlarıma,

Arkadaştan öte bir kardeş olarak bildiğim, zor ve sıkıntılı zamanlarımı çözüme kavuşturan, ilham kaynağım, dostum, sırdaşım Uzm. Fzt. Kübra UĞURLU 'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca verdiği destekten ötürü TÜBİTAK-BİDEB 2210-Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı'na,

Hayatımın her aşamasında her türlü destekleriyle arkamda duran, koşulsuz sevgilerini hep üzerimde hissettiğim, ışıkları ile yollarımı aydınlatan, emeklerini asla ödeyemeyeceğim, hayatımdaki varlıkları en büyük zenginliğim olan kahramanım babam Haluk DİKMEN'e, canım annem Figen DİKMEN'e, biricik ablam Betül DİKMEN'e ve enerji kaynağım yeğenim Zeynep Ela CANCA'ya,

Hayatıma mucizevi dokunuşu ile şans getiren, sabrı, fedakârlığı ve sonsuz sevgisine her gün biraz daha hayran olduğum, varlığıyla huzur bulduğum, her zaman yanımda olan ve destek veren, birlikte daha nice başarılarla imza atacağımız, en değerli varlığım, hayat arkadaşım Melih HOŞBAŞ'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	III
ABSTRACT .....	V
TEŞEKKÜR .....	VII
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	VIII
TABLolar DİZİNİ .....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XII
RESİMLER DİZİNİ .....	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	XIV
KISALTMALAR DİZİNİ .....	XV
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Serebral Palsi'nin Tanımı .....	4
1.2. Epidemiyoloji.....	4
1.3. Etiyoloji.....	5
1.4. Risk Faktörleri .....	5
1.5. Serebral Palsi'ye Eşlik Eden Bozukluklar .....	7
1.5.1. Motor Bozukluklar.....	8
1.5.2. Bilişsel Bozukluklar.....	8
1.5.3. Epilepsi .....	8
1.5.4. Ağrı ve Duyu Bozuklukları.....	9
1.5.5. Ürogenital Bozukluklar.....	9
1.5.6. Konuşma, İşitme ve Görme Bozuklukları .....	9
1.5.7. Diğer Bozukluklar.....	10
1.6. Serebral Palsi'de Sınıflandırma .....	10
1.6.1. Spastik Tip Serebral Palsi .....	11
1.6.1.1. Unilateral Serebral Palsi (Hemiparetik).....	11
1.6.1.2. Bilateral Serebral Palsi (Diparetik ve Kuadriparetik).....	11
1.6.2. Diskinetik Tip Serebral Palsi (Distonik, Koreo-Atetoid) .....	12
1.6.3. Ataksik Tip Serebral Palsi .....	12
1.6.4. Hipotonik Tip Serebral Palsi.....	13
1.7. Unilateral Serebral Palsi'de Üst Ekstremitte Problemleri.....	13

1.8. Unilateral SP'de Tedavi Yaklaşımları .....	14
1.8.1. Botoks Uygulaması.....	14
1.8.2. Ortezler ve Yardımcı Teknolojiler.....	14
1.8.3. Ortopedik Cerrahi Yöntemleri .....	15
1.8.4. Elektroterapi Uygulamaları.....	15
1.8.5. Zorunlu Kısıtlayıcı Hareket Tedavisi (ZKHT) .....	15
1.8.6. Bimanuel Yoğunlaştırılmış Üst Ekstemite Eğitimi .....	16
1.8.7. Ayna Tedavisi .....	16
1.8.8. Nörogelişimsel Tedavi.....	17
1.8.9. Sanal Gerçeklik ve Video Oyunu Temelli Tedavi.....	17
1.9. Kinezyolojik Bantlama .....	17
1.9.1. Kinezyolojik Bantlama Etki Mekanizması .....	18
1.9.2. Kinezyolojik Bantlama Teknikleri.....	19
1.9.3. Kinezyolojik Bantlamanın Pediyatrik Hastalarda Kullanımı .....	20
1.10. Vibrasyon Uygulaması.....	21
1.10.1. Lokal Vibrasyon .....	22
1.10.2. Lokal Vibrasyon Uygulamasının Etki Mekanizması.....	23
1.10.2.1. Spinal Kord Seviyesinde Etkileri.....	23
1.10.2.2. Kortikal Seviyede Etkileri.....	23
1.10.3. Lokal Vibrasyonun Pediyatrik Kullanımı .....	24
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>27</b>
2.1. Bireyler .....	27
2.2. Yöntem.....	29
2.2.1. Fizyoterapi Programı ve Uygulanan Müdahaleler .....	29
2.2.1.1. Konvansiyonel Fizyoterapi Programı .....	29
2.2.1.2. Lokal Vibrasyon Uygulaması .....	30
2.2.1.3. Kinezyolojik Bant Uygulaması.....	31
2.3. Değerlendirmeler .....	33
2.3.1. Olgu Rapor Formu .....	34
2.3.2. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EBSS).....	34
2.3.3. Modifiye Ashworth Skalası (MAS).....	35
2.3.4. ABILHAND-Kids Elle İlgili Yetenek Ölçeği .....	36
2.3.5. Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT).....	37
2.3.6. Tahta Kutu ve Blok Testi (TKBT).....	38

2.4. İstatistiksel Analiz.....	40
<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>41</b>
3.1. Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular.....	41
3.2. Bireylerin El Becerileri Sınıflandırma Sistemi ve Modifiye Ashworth Skalası ile İlgili Bulgular.....	42
3.3. Bireylerin ABILHAND-Kids Ölçeği İle İlgili Bulgular.....	43
3.4. Dokuz Delikli Peg Testi Çalışma Öncesi ve Sonrası Değerlendirme Verilerinin Gruplar Arasında ve Grup İçi Karşılaştırılması .....	43
3.5. Tahta Kutu ve Blok Testi Çalışma Öncesi ve Sonrası Değerlendirme Verilerinin Gruplar Arasında ve Grup İçi Karşılaştırılması .....	45
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>47</b>
<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>57</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>59</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>75</b>
EK-1. Etik Kurul Kararı.....	75
EK-2. Veli Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	76
EK-3. Olgü Rapor Formu.....	79
EK-4. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi.....	80
EK-5. Modifiye Ashworth Skalası.....	81
EK-6. ABILHAND-KIDS-Elle İlgili Yetenek Ölçeği .....	82
EK-7. Dokuz Delikli Peg Testi .....	83
EK-8. Tahta Kutu ve Blok Testi .....	84
EK-9: Abilhand-Kids Testi Örnek Sonuç Raporu .....	85
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>86</b>

## TABLolar DİZİNİ

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1.1. Serebral Palsi’de görülen risk faktörleri.....	6
1.2. Serebral Palsi’ye eşlik eden en yaygın bozukluklar .....	7
2.1. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi .....	34
2.2. Modifiye Ashworth Skalası .....	35



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Çalışmanın akış şeması .....	28



## RESİMLER DİZİNİ

<b><u>Resim</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
2.1. Vibrasens © cihazı.....	30
2.2. Lokal vibrasyonun uygulanışı.....	31
2.3. El bileği kinezyolojik bantlama .....	32
2.4. Başparmak kinezyolojik bantlama.....	32
2.5. Parmaklar kinezyolojik bant uygulanışı .....	33
2.6. Kas tonusu değerlendirmesi.....	36
2.7. Dokuz delikli peg testi ile el becerisi değerlendirme.....	38
2.8. Tahta kutu ve blok testi ile el becerisi değerlendirme .....	39



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Bireylerin yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığıyla ilgili özellikler .....	41
3.2. Bireylerin cinsiyet, etkilenmiş üst ekstremitte, doğum hikayesi ile ilgili özellikleri .....	42
3.3. Bireylerin El Becerileri Sınıflama Sistemi'ne göre el beceri seviyeleri.....	42
3.4. Bireylerin Modifiye Ashworth Skalası'na göre el-el bileği spastisite dereceleri.....	43
3.5. Bireylerin ABILHAND-Kids Ölçeği sonuçlarının incelenmesi.....	43
3.6. Bireylerin el becerilerinin Dokuz Delikli Peg Testi ile grup içi karşılaştırılması.....	44
3.7. Bireylerin el becerilerinin Dokuz Delikli Peg Testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.....	45
3.8. Bireylerin el becerilerinin Tahta Kutu ve Blok Testi ile grup içi karşılaştırılması.....	46
3.9. Bireylerin el becerilerinin Tahta Kutu ve Blok Testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.....	46

## KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
AFO	Ankle Foot Orthosis
Ark	Arkadaşları
CIMT	Contrained Induced Movement Terapy
CPG	Central Pattern Generators
ÇÖ	Çalışma Öncesi
ÇS	Çalışma Sonrası
DAFO	Dinamik AFO
DDPT	Dokuz Delikli Peg Testi
EBSS	El Becerileri Sınıflandırma Sistemi
EMG	Elektromiyografi
fMRI	Functional Magnetic Resonance İmaging
FRO	Floor Reaction Orthosis
GABA	Gama-Aminobütirik Asit
HAFO	Hinged AFO
Hz	Hertz
IQ	Intelligence Quotient
KBG	Kinezyolojik Bant Grubu
KG	Kontrol Grubu
KMFSS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
KZHT	Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi
MAS	Modifiye Ashworth Skalası
Max	Maximum
Min	Minimum
Mm	Milimetre
n	Birey Sayısı
NDT	Nörogelişimsel Tedavi
p	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
PET	Positron Emisyon Tomografisi

PLS	Posterior Leaf Spring
PVL	Periventriküler Lökmalazi
QUEST	Quality of Upper Extremity Skills Test
SAFO	Solid AFO
sn	Saniye
SP	Serebral Palsi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SS	Standart Sapma
TKBT	Tahta Kutu ve Blok Testi
VG	Vibrasyon Grubu
X	Ortalama





# 1. GİRİŞ

Serebral palsy (SP), doğum öncesinde, doğum esnasında ya da doğum sonrasında meydana gelen beyin hasarlarına bağlı oluşan kalıcı hareket ve postür bozukluğudur. Beynin erken gelişim dönemi ilk 18 aydır ancak 6 yaşa kadar meydana gelen ve ilerleyici olmayan beyin hasarlarının tümü SP olarak tanımlanabilir (Sade, AS, 1997); (Dormans, Susman, Ozaras, Yalcin, 2000).

SP'nin Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) tarafından tanımlanan, son zamanlarda yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemi içerisinde yer alan unilateral spastik SP, vücudun sağ veya sol yarısını etkileyen bir SP tipidir (Cans, 2000); (Dormans vd., 2000). Term bebeklerde en sık ve prematüre bebeklerde bilateral spastik SP'den sonra ikinci sıklıkta görülür (Kulak and Sobaniec 2004). Vücudun karşı taraf fonksiyonları da genellikle tam bir yeterliliğe sahip değildir, değişik düzeylerde etkilenebilir (Khaw, Tidemann, Stern, 1994). Unilateral SP'li çocuklarda üst ekstremitelerde alt ekstremiteden daha fazla etkilenir. Çocuk aktivitelerde ve ağırlık aktarmada etkilenen tarafı çoğunlukla kullanmaz ve sağlam tarafı kullanır (İrdesel, 2000). Klingels ve ark. etkilenen taraftaki spastisitenin daha çok fleksör grubu kaslarda lokalize olduğunu ve kas güçsüzlüğünün özellikle bilek ekstansörlerini etkilediğini bildirmişlerdir (Klingels, Demeyere, Jaspers, De Cock, Molenaers, Boyd, Feys, 2012). Spastisiteden en çok etkilenen üst ekstremitelerde omuz fleksör, retraktör, adduktör ve iç rotatörleri, dirsek fleksörleri, ön kol pronatörleri, el bileği ve parmak fleksörleridir. Bu kasların antagonistinde ikincil zayıflık gelişir ve postür bozuklukları oluşur (Sade vd., 1997). Üst ekstremitelerde omuzda adduksiyon-iç rotasyon, dirsekte fleksiyon-pronasyon, el bileği ve parmaklarda fleksiyon deformitesi vardır, başparmak avuç içindedir ve başparmakta adduksiyon kontraktürü görülür ve el yumruk şeklindedir (Dormans vd., 2000); (Hazar, 1995).

Kinezyolojik bantlama kas tonusunu düzenlemek, ağrıyı azaltmak, fasya, kas ve eklemleri desteklemek, cilt reseptörleri üzerindeki etkiyi uyararak propriyosepsiyonu geliştirmek, pozisyonlama, inhibisyon ve fasilitasyon için alternatif olarak kullanılan elastik ve yapışkan bantların bir uygulamasıdır. Bantlar genellikle orijinal uzunluğunun %40-60'ı kadar gerilebilir. Bu gerginlik geleneksel bantlara kıyasla daha

az hareket kısıtlamasına sebep olur ve insan cildinin elastik özelliklerine uygundur (Morris, Jones, Ryan, Ryan, 2013); (Mikołajczyk, Jankowicz-Szymańska, 2020).

Ensefalit, beyin tümörü, serebrovasküler olay, travmatik beyin yaralanması ve spinal kord yaralanması gibi farklı tanılarla rehabilitasyon programına devam eden 15 çocukta üst ekstremiteye kinezyolojik bantlama uygulamasının etkinliği bantlama öncesi, hemen sonrası ve 3 gün sonrasında Melbourne Üst Ekstremitte Fonksiyonel Değerlendirme testi kullanılarak incelenmiştir. Uygulamada zayıf kaslara destek vermek, eklem stabilitesini desteklemek ve dizilime yardımcı olarak üst ekstremitayı fonksiyonel olarak desteklemek amaçlanmıştır. Sonuç olarak pediatrik rehabilitasyonda akut kinezyolojik bant uygulamasının uzanma, kavrama, serbest bırakma ve nesne manipülasyonu gibi üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirebileceği sonucuna varılmıştır (Yasukawa, Patel, Sisung, 2006).

Son on yılda, SP tedavisinde kanıta dayalı müdahalelerin kullanımı giderek artmıştır ve araştırmacılar, bu çocukların ve ailelerinin yaşam kalitesini iyileştirmek için daha etkili müdahaleler geliştirmeye çalışmıştır. Yakın zamanda yapılan bir araştırma, motor öğrenmeye dayalı müdahalelerin SP'li çocuklarda aktivite düzeylerini artırdığını bildirmiştir (Novak, Mcintyre, Morgan, Campbell, Dark, Morton, Stumbles, Wilson, Goldsmith, 2013). Bu nedenle, pediatrik rehabilitasyonda SP'li çocuklarda bantlama kullanmak böyle bir iyileşmeyi sağlamak için umut verici bir teknik olabilir (Yasukawa vd., 2006); (Iosa, Morelli, Nanni, Veredice, Marro, Medici, Paolucci, Mazzà, 2010).

Literatüre bakıldığında SP'li çocuklarda bantlama tekniklerinin klinik kullanımı hakkında gittikçe artan çalışmalar vardır. Yasukawa ve ark. kinezyolojik bantlama kullanımının duyuşal motor sistemin kutanöz reseptörlerini etkileyebileceğini ve SP'li çocuklar için bir fizyoterapi programında istemli kontrol ve koordinasyonun gelişmesine neden olabileceğini belirtmiştir (Yasukawa vd., 2006).

Vibrasyon, “salınım şeklindeki hareketlerle karakterize mekanik bir uyarı” olarak tanımlanmıştır. 1990'lı yılların başına kadar genellikle ağırlık antrenmanları sırasında kas kuvvetini artırmak için kullanılan vibrasyon, daha sonraları denge ve hareket fonksiyonlarının geliştirilmesinde, kemik yoğunluğunun arttırılmasında, kas tonusunun düzenlenmesinde ve diğer birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır (Liao, Huang, Lam, Pang, 2014).

Vibrasyon iki farklı şekilde uygulanabilir. Birinci yöntem, elde tutulan bir cisimle kasin en geniş kısmına doğrudan uygulanabilen lokal vibrasyon, ikinci yöntem ise bir titreşim kaynağı tarafından platformun üzerinde uygulandığı tüm vücut vibrasyonudur. Son çalışmalarda kas işçığının stimülasyon yoluyla tonik vibrasyon refleksine neden olarak refleks aktiviteyi artırdığı bildirilmektedir. Vibrasyonu takiben artan kas fonksiyonunun diğer mekanizmaları arasında yüksek kas ısısı ve artmış kortikospinal uyarılabilirlik ve intrakortikal süreçler yer almaktadır (D. J. Cochrane, 2011).

Literatür incelendiğinde birçok çalışmada, tüm vücut vibrasyonunun kas fonksiyonu üzerinde dolaylı etkilerinin değerlendirildiği görülmektedir. Bununla birlikte, tüm vücut vibrasyonu platformları maliyeti yüksek ve taşınabilirliği sınırlıdır. Kas-tendon ünitesine doğrudan uygulanan lokal kas vibrasyonu kas fonksiyonunu etkiler ve tüm vücut vibrasyonuna göre maliyeti etkin ve taşınabilir olması sebebiyle bir alternatif olarak sayılabilir (Couto, Silva, da Silveira Neves, Ramos, Szmuchrowski, Barbosa, 2013). Literatürde alt ekstremité kaslarına uygulanan farklı lokal kas vibrasyonu frekanslarının kassal aktivasyon, kuvvet, performans üzerine etkinliğini değerlendiren çalışmalar vardır. Fakat üst ekstremité kaslarına uygulanan lokal vibrasyonun etkilerini inceleyen çalışmalara pek rastlanmamıştır.

Bu nedenlerden dolayı çalışmada literatürde benzerine pek rastlanılmayan unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenen taraf üst ekstremité ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyonun el becerisi üzerine akut etkisini tespit etmek, son zamanlarda kullanımı gittikçe artan aynı kas grubuna uygulanan kinezyolojik bant uygulamasının el becerisi üzerine akut etkisini tespit etmek ve iki uygulamayı kontrol grubu ile karşılaştırmak hedeflendi. Çalışma sonucu bu tanıda eğitim gören çocuklarda hangi uygulamanın el becerileri üzerine etkisinin daha fazla olduğu ve rehabilitasyonda hangi uygulamanın daha fazla tercih edilmesi gerektiği konusunda fizyoterapistlere yol gösterici olacaktır.

Hipotezler:

H01: Unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyonun el becerileri üzerine akut etkisi vardır.

H02: Unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan kinezyolojik bantın el becerileri üzerine akut etkisi vardır.

H: Unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyonun el becerileri üzerine akut etkisi yoktur.

H2: Unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan kinezyolojik bantın el becerileri üzerine akut etkisi yoktur.

## **1.1. Serebral Palsi'nin Tanımı**

SP, bir hareket ve duruş bozukluğudur. Beyin gelişiminin erken evrelerinde ortaya çıkan anormalliklere veya lezyonlara sekonder gelişen ilerleyici olmayan ancak sıklıkla değişen motor bozuklukları kapsayan bir terim olarak tanımlanır (Mutch, Alberman, Hagberg, Kodama, Perat, 1992). Bir başka deyişle SP gelişmekte olan fetal beyninde meydana gelen aktivite kısıtlılıklarına, hareket ve postür bozukluklarına sebep olan ilerleyici olmayan kalıcı bir hastalık grubudur (Rosenbaum, Paneth, Leviton, Goldstein, Bax, Damiano, Dan, Jacobsson, 2007).

## **1.2. Epidemiyoloji**

Hafiften tam bağımlılığa kadar çeşitli sonuçlar ortaya çıkaran SP insidansı canlı doğumlarda 1000'de 2 ila 2,5'tir (Cans, 2000); (Strauss, Shavelle, Reynolds, Rosenbloom, Day, 2007). SP prevalansı 1970'lerde 1000 doğumda 2,0'nin altındadır, 1990'larda 2,0'nin çok üzerine çıkmıştır (Herder, 1998); (Colver, Gibson, Hey, Jarvis, Mackie, Richmond, 2000).

Çin'de SP görülme oranı 7 yaşın altındaki 1000 çocuk başına 1,6 (Liu, Li, Lin, Li, 1999), ABD'de 1000 çocukta 2,2 (Haerer, Anderson, Schoenberg, 1984), Avustralya'da ise 1000 canlı doğumda 2,0 ila 2,5 arasındadır (Reddihough, Collins, 2003). Ülkemizde ise her 1000 canlı doğumda 4,4 olarak rapor edilmiştir (Serdaroğlu, Cansu, Özkan, Tezcan, 2006).



SP prevalansı düşük doğum ağırlığına sahip çocuklarda normal doğum ağırlığında olan çocuklardan daha yüksektir (Herder, 1998); (Pharoah, Cooke, Johnson, King, Mutch, 1998); (Liu vd., 1999). 1966'da tüm vakaların %32'sini, 1989'da %50'sini oluşturan düşük doğum ağırlıklı çocuklarda SP görülme oranı artmaktadır (Pharoah, Platt, Cooke, 1996). SP, 500-999 gram doğum ağırlığında olan bebeklerin %10-18'inde görülür (Msall, 2004).

2500 gr'dan daha az doğum ağırlığına sahip yenidoğanlar ise tüm SP vakalarının yarısını oluşturmaktadır (Colver vd., 2000).

### **1.3. Etiyoloji**

SP'nin konjenital, genetik, inflamatuvar, enfeksiyöz, anoksik, travmatik ve metabolik birçok sebebi olabilir. Gelişmekte olan beyin doğum öncesi, doğum sırası veya doğum sonrasında etkilenebilir. %75 - %80 kadarı doğum öncesi sebeplerden, %10'dan daha azı doğum travması veya asfiksiden kaynaklanmaktadır (MacLennan, 1999).

### **1.4. Risk Faktörleri**

Doğum öncesi risk faktörleri intrauterin enfeksiyonlar, teratojenik maruziyetler, plasental komplikasyonlar, çoklu doğumlar ve annenin mental retardasyonu, nöbetleri veya hipertiroidizmi gibi sebepleri içerir. SP, tekli doğumlara göre ikizler ve üçüzler arasında daha yüksektir.

Doğum sırasındaki risk faktörleri enfeksiyonlar, intrakraniyal kanama, nöbetler, hipoglisemi, hiperbilirubinemi ve boğulmadır. Perinatal arter iskemisi birçok bebekte unilateral SP'ye yol açan bir sebep olarak tanımlanmıştır.

Doğum sonrası nedenler arasında toksik, enfeksiyöz menenjit, ensefalit, asfiksi gibi travmatik durumlar vardır. Doğum sonrası olaylar SP'nin %12 - %21'ini oluşturur. Ama birçok sayıda vakada, SP'nin nedeni bilinmemektedir.

Gebelik öncesi, doğum öncesi, doğum sırası, yenidoğan ve bebek dönemlerinde meydana gelebilecek risk faktörleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 1.1.) (Reddihough vd., 2003); (Kulak, Sobaniec, Okurowska-Zawada, Sienkiewicz, Paszko-Patej, 2009); (McIntyre, Taitz, Keogh, Goldsmith, Badawi, Blair, 2013); (Linsell, Malouf, Morris, Kurinczuk, Marlow, 2016); (Ahlin, Himmelmann, Hagberg,

Kacerovsky, Cobo, Wennerholm, Jacobsson, 2013); (Goldsmith, McIntyre, Badawi, Hansen, 2018).

**Tablo 1.1.** Serebral Palsi’de görülen risk faktörleri

Gebelik öncesi
<ul style="list-style-type: none"><li>• Annenin sistemik hastalıkları</li><li>• İlaçlar, kullanılan uyarıcılar, yetersiz beslenme</li><li>• Zehirlenmeler, enfeksiyon</li><li>• Hamilelik öncesi geçirilen bağışıklık sistemi hastalıkları</li><li>• Fiziksel ve kimyasal faktörler</li><li>• Bozulmuş doğurganlık, infertilite tedavisi</li><li>• Kendiliğinden düşükler</li><li>• Sosyoekonomik faktörler</li></ul>
Doğum öncesi
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vajinal kanama</li><li>• Plasentanın anormallikleri, plasentanın ayrılması</li><li>• Çoklu gebelik</li><li>• Gebelik esnasında annenin sistemik hastalıkları, rahim içi enfeksiyonlar,</li><li>• Fetüsün anormal nabızı</li><li>• Tokolitik ilaçlar</li><li>• Kan zehirlenmesi</li><li>• Oligohidriamnios, polihidroamnios</li><li>• Rahim içi baskılanma</li><li>• Rahim içi hipoksi</li><li>• Membranların erken yırtılması</li><li>• Yardımcı üreme teknolojisi</li></ul>
Doğum sırasında
<ul style="list-style-type: none"><li>• Erken doğum</li><li>• Sezaryen</li><li>• Vakum destekli doğum</li><li>• Forseps doğum</li><li>• Geç doğum</li><li>• Uzun süreli doğum süreci</li><li>• Asfiksi</li><li>• Mekonyum aspirasyon sendromu</li></ul>
Yenidoğan ve bebek dönemleri
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solunum hastalıkları</li><li>• Yapay solunum desteği, solunum tedavisi, oksijen tedavisi</li><li>• Enfeksiyonlar, özellikle menenjit</li><li>• Hiperbilirubinemi</li><li>• Hipoglisemi</li><li>• Hipotiroidizm</li><li>• İntrakraniyal kanamalar</li><li>• Yenidoğan konvülsiyonları</li></ul>

## 1.5. Serebral Palsi'ye Eşlik Eden Bozukluklar

Aşağıdaki tablo 1.2.'de SP ile ilişkili en yaygın bozukluklarla ilgili verilerin özeti gösterilmektedir (Odding, Roebroek, Stam, 2006). İlk sütunda kaba prevalanslar verilmiştir. İkinci sütunda ise çeşitli alt gruplardaki bozuklukların yaygınlığı gösterilmiştir. Son sütunda, literatürün incelenmesiyle SP'nin tanısal alt gruplarındaki çeşitli bozuklukların yaygınlığı verilmektedir.

**Tablo 1.2.** Serebral Palsi'ye eşlik eden en yaygın bozukluklar

Bozukluk	%	Alt gruplar	%	SP Alt grupları	%
Motor	100	Spastisite	72-91	Unilateral	21-40
				Diparetik	13-25
Bilişsel (IQ<70)	23-44	Diğer	9-28	Tetraparetik	20-43
				Diskinetik	12-14
		Ataksik	4-13		
		Unilateral	60		
		Epilepsili	59-77		
Hassasiyet	44-51	Epilepsisiz	18-50	Tetraparetik	100
		Şiddetli (IQ <50)	30-41	Unilateral	90
Konuşma	42-81			Unilateral	30
				Diparetik	20
Görsel	62-71			Tetraparetik	85
				Diskinetik	95
İşitme	25	Şaşılık	50		
		Hemianopsi	15-25		
		Orta	16		
		Şiddetli	10	Tetraparetik	47
Epilepsi	22-40	Orta	1	Unilateral	28-35
		Şiddetli	2	Diparetik	14
Beslenme				Tetraparetik	19-36
		Asfiksi	56	Diskinetik	8-13
		Uzun besleme süresi	28	Ataksik	13-16
Gastrointestinal		Ağızdan	80		
		Kabızlık	59		
Büyüme	23	Kusma	22		
Kilo	52	Yetersiz Beslenme	30		
		Fazla Kilolu	14		
		Obezite	8		
İdrar İnkontinans	23,5			Unilateral	20
				Diparetik	20
				Tetraparetik	46

### **1.5.1. Motor Bozukluklar**

SP'nin motor bozuklukları özellikle spastik tiplerde diğer kas-iskelet sistemi bozukluklarına yol açar. Örneğin; tetraparetik çocukların %75'inde kalça çıkığı, %73'ünde kontraktür ve %72'sinde skolyoz vardır (Edebol-Tysk, 1989).

SP'li çocuklar ve adolesanlar, kendi akranlarına kıyasla daha düşük fiziksel uygunluk gösterirler (Saris, 1998). Ayrıca üst ve alt ekstremitelerin en yüksek anaerobik gücü ve kas dayanıklılığı değerleri normalin altındadır. Yürüyüş anormallikleri, sağlıklı çocuklara kıyasla submaksimal yürüme enerji harcamasını yaklaşık 3 kat artırır (Unnithan, Clifford, Bar-Or, 1998). Fiziksel yorgunluk, SP'li yetişkinlerde genel popülasyona göre daha yaygındır. Yorgunluğun belirtileri bedensel ağrı, fonksiyonel becerilerin bozulması, duygusal, fiziksel rol işlevindeki sınırlamalar ve yaşam doyumundaki azalmadır (Jahnsen, Villien, Stanghelle, Holm, 2003).

### **1.5.2. Bilişsel Bozukluklar**

SP'li kişilerin büyük bir kısmında bir tür bilişsel bozulma vardır (Group, 2000); (Nielsen, 1971). Prevalans, SP tipine göre değişir ve özellikle epilepsi varlığında artar. Ağır SP'li çocukların %97,7'si ileri derecede zihinsel engellidir (Nakada, 1993).

Unilateral SP'li çocukların yaklaşık %40'ı normal bilişsel yeteneklere sahipken, tetraparetik SP'li çocuklar ve adolesanlar genellikle ağır zihinsel engellidir (Edebol-Tysk, 1989); (Frampton, Yude, Goodman, 1998).

SP'li çocuklarda davranış sorunları yaşama olasılığı, sağlıklı çocuklara göre beş kat daha fazladır. Zihinsel engelli olmayan SP'li çocuklarda davranış bozukluğu olma oranı 4,9'dur. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, SP'li çocuklar arasında daha yaygındır (Barkley, van Dam, 2001). SP'li çocuklarda genel olarak diğer spesifik davranış sorunları bağımlılık, dik başlılık ve hiperaktivitedir (McDermott, Coker, Mani, Krishnaswami, Nagle, Barnett-Queen, Wuori, 1996).

### **1.5.3. Epilepsi**

SP'li kişilerin büyük bir kısmında epilepsi vardır ve prevalans motor bozukluğun tipine göre değişir (Hauser, 1990). En sık unilateral SP ve tetraparetiklerde görülür. Tetraparetik SP'li çocuklarda diğer SP'li çocuklara göre daha erken başlama eğilimindedir (Carlsson, Hagberg, Olsson, 2003). Ağır engelli çocukların %79,5'inde

epilepsi mevcuttur (Nakada, 1993). Ağır zihinsel engelli tetraparetiklerin %94'ünde epilepsi vardır (Edebol-Tysk, 1989).

#### **1.5.4. Ağrı ve Duyu Bozuklukları**

Kronik ağrı, SP'li kişilerin %28'inde görülür. Sırt ağrısı tüm SP tiplerinde en yaygın olanıdır. Ayak ve ayak bileği ağrısı en çok diparetiklerde, diz ağrısı tetraparetiklerde ve boyun, omuz ağrısı ve baş ağrısı diskinetiklerde görülür (Jahnsen, Villien, Aamodt, Stanghelle, Holm, 2004).

SP'li tüm çocukların %44-51'inde stereognoz ve ellerin iki noktalı ayırımı bozulur (Yekutieli, Jariwala, Stretch, 1994). Duyusal bozukluklar en çok unilateral SP'li kişilerde görülür. On unilateral SP'li çocuğun dokuzunda önemli iki taraflı duysal eksiklikler vardır. Stereognoz ve proprioepsiyon, bilateral olarak etkilenir (Cooper, Majnemer, Rosenblatt, Birnbaum, 1995).

#### **1.5.5. Ürogenital Bozukluklar**

SP'li çocuk ve adolesanların yaklaşık dördte biri primer üriner inkontinansa sahiptir. Altı yaşında tetraparetiklerin %54'ü, unilateral SP ve diparetik çocukların %80'i spontan olarak üriner kontinans kazanır (Roijen, Postema, Limbeek, Kuppevelt, 2001).

#### **1.5.6. Konuşma, İşitme ve Görme Bozuklukları**

En çok diskinetik tipte olmak üzere konuşma bozukluğu yaygındır ve motor bozukluğun tipi ve şiddeti ile ilişkilidir (Flett, Saunders, 1993). En sık görülen bozukluk dizartridir ancak afazi de görülür (Edebol-Tysk, 1989).

SP'li çocukların %62'sinde oftalmik anormallikler mevcuttur (Weir, Mutch, Camerson, Cochrane, Paterson, Thomson, Bonn, Fleming, Bengough, Davidson, 1992); (Edebol-Tysk, Hagberg, Hagberg, 1989); (Henderson, 1961) ve %71'inde düşük görme keskinliği vardır. Zihinsel engelli tetraparetik çocukların %47'sinde ciddi görme bozuklukları vardır (Edebol-Tysk, 1989). Daha çok prematüre doğan SP'li çocuklarda sikatrisyel retinopati, kortikal görme bozukluğu ve eşlik eden şaşılık görülür (Pennefather, Tin, 2000).

İşitme bozuklukları diğer bozukluklardan daha az sıklıkla meydana gelir (Pharoah vd., 1998); (Henderson, 1961).

### **1.5.7. Diğer Bozukluklar**

SP'li çocuklarda gastrointestinal ve beslenme sorunları sık görülmektedir (Sullivan, Lambert, Rose, Ford-Adams, Johnson, Griffiths, 2000). Yaşamın ilk 12 ayında % 57 oranında emme ve %38 oranında yutma sorunları görülür. Çocukların %60'ında ciddi beslenme sorunları görülür (Reilly, Skuse, Poblete, 1996). Şiddetli spastik SP'li hastaların %68,2'sinde sessiz aspirasyon bulunur (Mirrett, Riski, Glascott, Johnson, 1994); (Mirrett vd., 1994). SP'li çocukların yaklaşık üçte biri son 6 ayda en az bir akciğer enfeksiyonu geçirmiştir (Sullivan vd., 2000). SP'li çocukların aynı yaş ve sosyoekonomik geçmiş düzeyindeki sağlıklı çocuklara göre daha fazla diş çürüğü vardır (dos Santos, Masiero, Simionato, 2002).

SP'li çocukların yarısından fazlasının, yetersiz veya fazla kilo olmak üzere kilolarıyla ilgili sorunları vardır ve neredeyse dörtte birinde büyüme geriliği vardır (Stallings, Charney, Davies, Cronk, 1993).

Spastik SP'li çocuk ve adolesanlarda kemik-mineral yoğunluğu aynı yaştaki sağlıklı çocuklarla kıyaslandığında daha düşüktür. Femur osteopenisi, orta ila şiddetli SP'li tüm çocukların dörtte üçünde ve ayakta duramayan çocukların ise hemen hemen hepsinde görülür (Henderson, Lin, Greene, 1995); (Henderson, Lark, Gurka, Worley, Fung, Conaway, Stallings, Stevenson, 2002).

### **1.6. Serebral Palsi'de Sınıflandırma**

SP genellikle doğum sırasında, doğumdan sonra veya rahim içinde meydana gelen gelişmekte olan sinir sisteminin içinde farklı alanlardaki çeşitli lezyonlar, tonus değişiklikleri, hareket bozukluğunun tipi ve etkilenen vücut kısımlarına göre alt tiplere ayrılır (Nelson, 2008); (Elbasan, 2019).

Son zamanlarda yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemi, birçok uzman tarafından 1998 yılında geliştirilen Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) tarafından tanımlanmıştır. Bu sınıflandırma sistemi, tonus ve hareket anormalliğinin dominant tipine göre oluşturulmuştur. Oluşturulan sisteme göre SP; spastik, diskinetik, ataksik tip SP olarak sınıflandırılmıştır (Cans, 2000).

### **1.6.1. Spastik Tip Serebral Palsi**

Spastik SP, SP'nin en yaygın klinik tipidir ve tüm vakaların %70 - %80'ini oluşturur. Spastik tiplerde güçsüzlük, hipertoni, hiperrefleksi, klonus ve pozitif babinski gibi üst motor nöron bulguları ile birlikte piramidal tutulum görülür (Elbasan, 2019).

#### **1.6.1.1. Unilateral Serebral Palsi (Hemiparetik)**

SP'li çocukların yaklaşık %33'ünde görülen unilateral SP, beyin lezyonunun tek taraflı olduğu ve vücudun karşı tarafında spastisite ve pareziye yol açtığı bir spastik SP tipidir (Mewasingh, Sékhara, Pelc, Missa, Cheron, Dan, 2004). Unilateral SP, üst ekstremitelerin alt ekstremitelerden daha ciddi şekilde etkilendiği tek taraflı bir tablodur. Term bebeklerin %56'sında ve prematüre bebeklerin %17'sinde görülür. Patogenezi çok faktörlüdür (Menkes, 2000).

Unilateral SP'de dirsek ve el bileğinde fleksiyon, ayağın ekin pozisyonu ile fleksör tonus artışı gözlenir. Alt ekstremitede en çok ayağın dorsi fleksiyonu ve eversiyonu bozulur. Başparmağın kıskaç kavraması, uzanma, istemli tutma-bırakma ve ön kolun supinasyonu etkilenir. Etkilenen ekstremitelerde duyuusal anormallikler yaygındır. Stereognoz, propriosepsiyon ve iki nokta ayrımı etkilenir. Nöbetler %50'den fazla görülür. Görme alanı defektleri, homonim hemianopsi, en sık fasiyal sinir felci olmak üzere kranial sinir anormallikleri görülür (Menkes, 2000).

Unilateral SP'li çocukların çoğu kısıtlama olmadan yürüyebilir (Gorter, Rosenbaum, Hanna, Palisano, Bartlett, Russell, Walter, Raina, Galuppi, Wood, 2004) Motor bozuklukları nedeniyle, bazı faaliyetlerde akranlarına ayak uydurmakta güçlük çekebilirler (Bax, Flodmark, Tydeman, 2007).

#### **1.6.1.2. Bilateral Serebral Palsi (Diparetik ve Kuadriparetik)**

Spastik diparetik SP, prematürite ve düşük doğum ağırlığı ile ilişkilidir. Spastik diparetik preterm bebeklerin hemen hepsinde nörogörüntüleme kistik periventriküler lökomalazi (PVL) görülür. PVL prematüre bebeklerde en sık görülen iskemik beyin hasarıdır. PVL iskemisi, lateral ventriküllere bitişik beyaz maddede meydana gelir. Diparetik SP'li çocuklarda alt ekstremiteler üst ekstremitelerden daha ciddi şekilde etkilenir. Hafif vakalarda ayak bileklerinde artan tonus ile ayak dorsi fleksiyon bozukluğu nedeniyle parmak ucu yürüyüş görülebilir. Ağır vakalarda, kalça, diz ve daha az olarak da dirsek fleksiyonu görülür. Çocuk vertikal olarak tutulduğunda,

alt ekstremitelerin sertliği belirgindir ve alt ekstremitelerin adductor spazmı bacakların makaslanmasına neden olur. Nöbetler sık görülür. PVL ile ilişkili fiksasyon güçlüğü, nistagmus, şaşılık ve körlük eşlik edebilir (Wu, Colford Jr, 2000); (Menkes, 2000).

Spastik kuadriparetik SP, dört ekstremitenin tümünü içeren en şiddetli formudur. Gövde ve üst ekstremiteler alt ekstremitelerden daha ciddi şekilde etkilenir. Doğum sırasında akut hipoksik intrapartum asfiksi bir sebebi olabilir (MacLennan, 1999). İstemli hareketler azdır, ekstremitelerde vazomotor değişiklikler yaygındır. Çoğu çocuğun yutma güçlüğü ve tekrarlayan gıda maddesi aspirasyonu gibi psödobulbar bulguları vardır. Hastaların yarısında optik atrofi ve nöbet vardır. Şiddetli zihinsel bozukluk eşlik edebilir (Menkes, 2000).

### **1.6.2. Diskinetik Tip Serebral Palsi (Distonik, Koreo-Atetoid)**

SP'li bireylerin yaklaşık %6-15'ini oluşturan diskinetik tip SP, rijidite, korea, koreoatetoz, atetoid ve distonik hareketlerin görüldüğu ekstrapiramidal tutulum ile karakterizedir (MacLennan, 1999); (Elbasan, 2019). Baskın nörolojik işarete göre distonik ve koreoatetoid olmak üzere iki alt gruba ayrılan diskinetik tip SP; değişkenlik gösteren kas tonusu, anormal postür ve istemsiz, tekrarlayıcı stereotip hareketleri içerir (Monbaliu, De Cock, Ortibus, Heyrman, Klingels, Feys, 2016); (Elbasan, 2019).

Distonik tip SP, istemsiz devamlı veya aralıklı hareketler ve kas kasılmaları ile karakterize anormal bir postürün hakim olduğu SP tipidir (Himmelman, Sundh, 2015); (Elbasan, 2019).

Koreoatetoid SP, hiperkinezi ve kas tonusu dalgalanması ile karakterizedir. Kore; hızlı, istemsiz, düzensiz, sıçrayıcı, dans eder tarzda istemsiz kontraksiyonlardır. Atetoz; daha yavaş, sürekli değişen yılanvari ya da bükülme şeklindeki hareketler ile karakterizedir (Elbasan, 2019).

### **1.6.3. Ataksik Tip Serebral Palsi**

Ataksik SP, en az görülen SP tipidir ve tüm SP vakalarının yaklaşık %4'ünü oluşturmaktadır. Genel bir stabilite ve koordinasyon bozukluğu, anormal postür, ritmik ve akıcı hareketlerin eksikliği ve denge bozukluğu ile karakterizedir. Yaşamının ilk yıllarında hipotonik olan çocuklarda ataksi zaman içerisinde gelişir ve belirgin hale gelir (Cans, 2000); (Elbasan, 2019).



#### **1.6.4. Hipotonik Tip Serebral Palsi**

Son dönemlerde SP sınıflandırılmasında yer alan bir klinik tiptir (Elbasan, 2019). Primer bir kas veya periferik sinir bozukluğundan kaynaklanmayan 2 ila 3 yaşın ötesinde devam eden genelleştirilmiş kas hipotonisi ile karakterizedir. Derin tendon refleksleri normal veya hiperaktif, kas ve sinirin elektriksel reaksiyonları normaldir. Çocukların yarısından fazlası, koordinasyon bozukluğu, ataksi ve bozulmuş hızlı art arda hareketlerle seyreden serebellar defisitler geliştirir (Menkes, 2000).

#### **1.7. Unilateral Serebral Palsi'de Üst Ekstremitte Problemleri**

Unilateral SP'li çocuklarda üst ekstremitte genellikle aktivitelere katılım ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmelerini etkileyebilecek şekilde alt ekstremiteden daha fazla etkilenir. Sensorimotor korteks ve kortikospinal yoldaki lezyonların bir sonucu olarak tek taraflı kavrama disfonksiyonu vardır (Van Zelst, Miller, Russo, Murchland, Crotty, 2006). Bu çocuklar güçsüzlük, spastisite ve duyuusal bozukluklar sebebiyle farklı kavrama paternleri geliştirirler. (Eliasson, Bonnier, Krumlinde-Sundholm, 2003). Ayrıca sıklıkla el bileği ve parmak fleksiyon deformiteleri eşlik eder (Hefter, Jost, Reissig, Zakine, Bakheit, Wissel, 2012); (Chaleat-Valayer, Bard-Pondarre, Bernard, Roumenoff, Lucet, Denis, Occelli, Touzet, 2017); (Makki, Duodu, Nixon, 2014); (Pontén, Fridén, Thornell, Lieber, 2005).

Unilateral SP'li çocuklar, ilgili ekstremitenin kullanımındaki başarısızlık nedeniyle, çoğu görevi etkilenmemiş üst ekstremiteleri ile gerçekleştirmeyi öğrenirler. Tek elle yapılan aktiviteleri gerçekleştirmek için etkilenen eli zor kullanırlar. Etkilenen el iki el ile yapılan bir aktivite gerektiğinde kullanılır (Greaves, Imms, Dodd, Krumlinde-Sundholm, 2010). Ellerini yumruk şeklinde ve vücuda yakın tutabilirler. Başları, kolları ve gövdeleri arasındaki aktiviteyi koordine edemezler, bu da tek elle ve iki elle yapılan aktivitelerde bozulmalara yol açar (Mailleux, Jaspers, Ortibus, Simon-Martinez, Desloovere, Molenaers, Klingels, Feys, 2017). Uzanma ve kavrama için bilek ve dirsek fleksiyonu, ön kol pronasyonu, skapular ve lateral gövde fleksiyonunu anormal hareketler ile kullanma eğilimi vardır (Kumar, Gupta, Runu, Pandey, Kumar, 2018). Bu anormal hareket paternleri günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı, vücut imajını ve öz güveni olumsuz etkiler (Makki vd., 2014); (Mas, Simon, Fitoussi, Mazda, Ilharreborde, Jehanno, 2016).

## **1.8. Unilateral SP'de Tedavi Yaklaşımları**

Unilateral SP'li çocuklarda tedavi yaklaşımları: ortezleme, elektroterapi, nörogelişimsel tedavi, botoks uygulaması, cerrahi, Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi (KZHT), Ayna Terapisi, Bimanuel Yoğunlaştırılmış Üst Ekstremitte Eğitimi, vibrasyon uygulamaları, kinezyolojik bantlama gibi daha çok uygun hedefli sonuçlara ve geliştirilmiş fonksiyonel harekete odaklanan uygulamaları içermektedir (Boyd, Morris, Graham, 2001); (Hoare, Imms, 2004); (Wasiak, Hoare, Wallen, 2004). Genel olarak bu tedavilerin birincil amacı, kas tonusunu ve spastisiteyi azaltmak, etkilenen ekstremitenin hareket açıklığını artırmak ve ekstremitenin fonksiyonel kullanımını iyileştirmektir.

### **1.8.1. Botoks Uygulaması**

Botulinum toksini A isimli paraliz edici etkenin kaslara enjekte edilmesiyle yapılmaktadır. Botulinum toksini, SP'li çocuklarda kullanılan bir spastisite tedavisidir (Koman, 2003). Kas içi enjeksiyonlar, nöromüsküler sinapslar tarafından asetilkolin salgılanmasını engeller. Böylece kas uyarılmaz ve kas tonusu azalır (Graham, Aoki, Autti-Rämö, Boyd, Delgado, Gaebler-Spira, Gormley Jr, Guyer, Heinen, Holton, 2000). Botulinum toksin tedavisi genellikle uzun süreli olarak uygulanmaktadır. Buna yaşamın ikinci yılında başlanması ve çoklu enjeksiyonlarla 8-10 yaşına kadar devam edilmesi önerilir. (Heinen, Desloovere, Schroeder, Berweck, Borggraefe, van Campenhout, Andersen, Aydın, Becher, Bernert, 2010).

### **1.8.2. Ortezler ve Yardımcı Teknolojiler**

Unilateral SP'li çocuklar, tipik olarak gelişen akranlarıyla birlikte işlev görme olasılığı daha yüksek olan bir SP alt grubudur (Michelsen, Uldall, Kejs, Madsen, 2005). Bununla birlikte unilateral SP'li çocukların, ortez ve yardımcı teknolojilerin kullanımını gerektiren önemli fiziksel ve bilişsel kısıtlamaları vardır (Khaw vd., 1994).

Üst ekstremitte ortezleri, daha iyi pozisyonlama sağlamak, postürü düzeltmek ve işlevi iyileştirmek için kullanılan bir ekstremitenin dış yüzeyine uygulanan herhangi bir cihaz olarak tanımlanır (Schutt, 1992). Üst ekstremitte ortezleri kavrama gücünü artırabilir (Flegle, Leibowitz, 1988).

Alt ekstremitte ortezleri, yürüyüş parametrelerini iyileştirmek ve hareket paternlerini normalleştirmek için kullanılan ortezlerdir. SP'li çocuklarda, ayak- ayak bileği

ortezleri (AFO) şeklindeki ortezlerin amacı, periferik eklemleri patolojik refleks paternlerini azaltacak şekilde konumlandırarak veya eklemlerin patolojik hareketini bloke ederek daha normal bir yürüyüş paterni oluşturmaktır (Middleton, Hurley, McIlwain, 1988). Klinik uygulamada çok çeşitli AFO'lar kullanılmaktadır. Farklı sertlik ve ayak bileği kontrolü seviyeleri sağlayan tasarımları ve bileşenlerine göre karakterize edilirler. En çok kullanılanlar; solid AFO (SAFO), dinamik AFO (DAFO), zemin reaksiyon ortezi (FRO), posterior yaprak yay (PLS) veya plantar fleksiyon sınırlama özelliğine sahip menteşeli AFO'dur (HAFO).

Yardımcı teknolojiler, bir kişinin işlevsel yeteneklerini artırmak, sürdürmek veya geliştirmek için kullanılan taşınabilir yardımcıları ve çevresel değişiklikleri içerir (Freedman, Agree, Martin, Cornman, 2006).

### **1.8.3. Ortopedik Cerrahi Yöntemleri**

SP statik bir ensefalopati olmasına rağmen ilişkili kas-iskelet patolojileri sıklıkla ilerleyicidir (Graham, 2002). SP, kas büyümesini etkiler ve bu da kas büyümesi ile kemik büyümesi arasında bir uyumsuzluğa yol açar. Kemik ve eklemlerde şekil bozuklukları, fonksiyon kaybı ve ağrı ile sonuçlanır. Bu sorunlar yaş arttıkça daha da belirginleşir (Graham, Selber, 2003). Multidisipliner ekibin bir parçası olarak ortopedi cerrahları spastisite, kontraktürler, eklem çıkıkları, kemik deformitelerinin tedavisi ile kas-iskelet fonksiyonu ve ambulasyonu iyileştirmeyi amaçlar (Koman, Mooney 3rd, Smith, Goodman, Mulvaney, 1993).

### **1.8.4. Elektroterapi Uygulamaları**

Elektrik stimülasyonu yüzey elektrotları ile uygulanan, SP'li çocukların tedavisinde kullanılan tamamlayıcı bir yöntemdir. SP'li çocuklarda yapılan çalışmalar elektroterapi uygulamasının kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, fonksiyon ve yürüyüş üzerinde iyileşmeler meydana getirdiğini göstermiştir. Ek olarak duyusal farkındalığı arttığı, motor öğrenme ve koordinasyonu geliştirdiği bulunmuştur (Comeaux, Patterson, Rubin, Meiner, 1997); (Elbasan, 2019).

### **1.8.5. Zorunlu Kısıtlayıcı Hareket Tedavisi (ZKHT)**

ZKHT, daha az etkilenen veya hiç etkilenmemiş üst ekstremitenin hareketlerini kısıtlayıp etkilenen üst ekstremitenin fonksiyonel aktivitelerde kullanımını artırarak tedavi etmeyi amaçlar. Edward Taub tarafından geliştirilen bu teknik, unilateral SP'li

çocukların sağlam üst ekstremitelerini askı veya eldiven ile kullanamayacak şekilde kısıtlar. Hastanın etkilenen üst ekstremitelerini maksimum düzeyde, tekrar tekrar ve gözetim altında kullanarak kapasitesini artırmayı teşvik eder (Minciu, 2011); (Eliasson, Gordon, 2000); (Jain, Bisen, Ranade, 2021).

### **1.8.6. Bimanuel Yoğunlaştırılmış Üst Ekstremite Eğitimi**

Eğitimin amacı, bimanuel bozuklukları gidermek için motor öğrenme ve nöroplastisite ilkelerini kullanarak günlük işlevlerde her iki üst ekstremitenin kullanımını geliştirmektir. Bu eğitim, günlük yaşam aktivitelerimizin çoğunu etkilenen üst ekstremitelerle birlikte daha az etkilenen üst ekstremiteleri kullanarak yapmayı içerir. Bu eğitim, sağlam üst ekstremiteler yoluyla daha az etkilenen üst ekstremitelerdeki aktiviteyi teşvik eder (Gordon, Schneider, Chinnan, Charles, 2007).

### **1.8.7. Ayna Tedavisi**

Ayna tedavisi görsel uyarıya dayalıdır. Ayna tedavisi sırasında, kişinin orta sagittal düzlemine, etkilenmeyen tarafı sanki etkilenmiş tarafmış gibi yansıtan bir ayna yerleştirilir (Ramachandran, Rogers-Ramachandran, Cobb, 1995). Böylece etkilenmeyen tarafın hareketleri, etkilenen tarafın normal hareketleri gibi yansır (Deconinck, Smorenburg, Benham, Ledebt, Feltham, Savelsbergh, 2015). Bu terapinin bir avantajı kendi kendine uygulanabilen bir ev tedavisi olarak kullanılmasıdır (Deconinck vd., 2015).

Etkilenen üst ekstremitenin görsel bilgilerinin etkilenmemiş üst ekstremitenin ayna yansıması ile değiştirilmesi, unilateral SP'li çocukların motor kontrolünü geliştirir (Stinear, Barber, Coxon, Fleming, Byblow, 2008). Unilateral SP'de, görsel geri bildirim ipsilateral motor korteksin uyarılabilirliğini artırır, afferent geri bildirim arasındaki uyumu optimize eder ve motor hareketleri destekler (Yeves-Lite, Zuñiga-Escobar, Martínez-Cepa, Romay-Barrero, Ferri-Morales, Palomo-Carrión, 2020).

Bruchez ve ark. 6-18 yaş arası unilateral SP tanılı çocuklarda ayna tedavisinin, sağlıklı ekstremitenin görsel geri bildiriminin etkilenen üst ekstremitenin hareket kalitesini ve algısını iyileştirdiğini göstermiştir (Bruchez, Jequier Gyax, Roches, Fluss, Jacquier, Ballabeni, Grunt, Newman, 2016).

### **1.8.8. Nörogelişimsel Tedavi**

Nörogelişimsel tedavi (NDT), SP'li çocuklarda motor fonksiyonu iyileştirme potansiyelini en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan yaygın olarak kullanılan tedavilerden biridir (Ketelaar, Vermeer, Hart, van Petegem-van Beek, Helders, 2001). NDT, anormal hareketleri engellemeyi ve fonksiyonel hareketi teşvik etmek için postüral ayarlamaları kolaylaştırmayı amaçlayan kontrollü sensorimotor deneyimler yoluyla normal hareket paternlerini ortaya çıkarmaya odaklanır (Law, Cadman, Rosenbaum, Walter, Russell, DeMatteo, 1991). NDT'ye dayalı üst ekstremité aktivitelerini içeren uygulamalar, SP'li çocukların tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (Mayston, 2016).

### **1.8.9. Sanal Gerçeklik ve Video Oyunu Temelli Tedavi**

Son zamanlarda sanal gerçeklik, SP'li çocuklarda motor performansını iyileştirmek için terapistler tarafından kullanılan ve SP'li çocukların yoğun bir şekilde pratik yapabilecekleri ve aynı anda olumlu görsel ve işitsel geri bildirim alabilecekleri bir egzersiz ortamının yaratılmasını sağlayan bir tedavi olmuştur (Chen, Lee, Howard, 2014); (Snider, Majnemer, Darsaklis, 2010). Sanal gerçekliğin en iyi bilinen örneği olan video oyunu temelli terapilere, terapötik seanslar sırasında katılımı yüksek olan çocuklar tarafından hareket miktarını artırmak için artan bir ilgi vardır. Video oyunu temelli terapinin nörorehabilitasyonun etkinliğini artırma potansiyeline sahip olduğu görüşleri vardır. Ticari olarak düşük maliyetli olan video oyunu temelli terapi, işlevsel görevlerin tekrarı, sanal ortamın uyarlanabilirliği, zengin duyuşsal uyaranlar ve bilişsel geri bildirimler yoluyla bir tedavi olanağı sağlar. Ayrıca video oyunu temelli terapinin kişinin motivasyonunu artırmasında etkili olduğu bildirilmiştir (Luna-Oliva, Ortiz-Gutiérrez, Cano-de la Cuerda, Piédrola, Alguacil-Diego, Sánchez-Camarero, Martínez Culebras, 2013).

### **1.9. Kinezyolojik Bantlama**

Kinezyolojik bant, 1973 yılında Kenso Kase adında bir Japon Kiropraktör tarafından bulunmuştur (Kase, 2003). Kinezyolojik bant, özel kalınlığı ve yüksek esnekliğı sayesinde insan derisinin niteliklerini taklit edecek şekilde tasarlanmıştır. Hiçbir ilaç etkisi olmayan ve kas, cilt ve fasyanın elastikiyet özelliklerini taklit etmek üzere tasarlanmış, lateks içermeyen pamuk liflerinden yapılmış, zorlanma ve gevşemeye

uyum sağlayabilen elastik benzeri özel bir banttır (Taylor, O'Brien, Brown, 2014); (Shamsoddini, Hollisaz, Hafezi, 2010).

Bantlar genellikle orijinal uzunluklarının %40-60'ı kadar uzatılabilir. Bu gerginlik insan derisinin elastik özelliklerine yakındır ve daha az hareket kısıtlamasına sebep olur (Morris vd., 2013); (Mikołajczyk vd., 2020). Kalınlık ve ağırlık olarak cildin epidermis tabakasına benzer ve uygulamaya bağlı olarak 24 saat ile 3 gün arasında epidermiste kalabilir (Wallis, Kase, Kase, 2003); (Kahanov, 2007); (Aktas, Güven, 2021). Çocuklarda ve lenfatik düzeltilmiş dokuda 24 saatte bir değiştirilmelidir (Williams, Whatman, Hume, Sheerin, 2012). Fasya, kaslar ve eklemleri desteklemek için pozisyonlama, inhibisyon ve fasilasyon, dolaşımın iyileştirilmesi, ağrının azaltılması amacıyla kullanılır.

Kinezyolojik bant uygulamasında kullanılan teknikler; kas teknikleri veya mekanik, fasya, boşluk, bağ/tendon, fonksiyonel ve lenfatik düzeltme teknikleridir. Kinezyolojik bantlama yaygın olarak kas-iskelet yaralanmalarında, spor performansının iyileştirilmesinde, spor yaralanmalarında, ortopedik, nörolojik rehabilitasyonda, onkolojik ve pediatrik hastalarda kullanılır (Ilkim, Akyol, 2018); (Montalvo, Cara, Myer, 2014).

### **1.9.1. Kinezyolojik Bantlama Etki Mekanizması**

Etki mekanizması tam olarak anlaşılmamış olsa da, kutanöz reseptörlerin aktivasyonunun nöromüsküler fonksiyonları etkileyebileceğine inanılmaktadır (Paoloni, Bernetti et al. 2011). Kutanöz duyu sistemi, ekstremite hareketlerini izlemek ve kontrol etmek, eylemleri planlamak ve akıcı hareket sağlamak için merkezi sinir sistemine ekstremite pozisyonları ve kas kuvvetleri hakkında ön bilgi sağlar (McGlone, Reilly, 2010).

Uygun bantlama ile bandın esnekliği sadece yumuşak dokuyu kısıtlamaz, aynı zamanda zayıf kasları da destekler ve tam bir normal eklem hareketi oluşturur. Bu reseptörler ağrı, propriosepsiyon ve motor kontrol ile ilişkili olduğundan, kinezyolojik bantlama periferik sensorimotor sistemin kutanöz reseptörlerini olumlu şekilde uyarır (McGlone vd., 2010).

Bantlama cilt, lenfatik sistem, dolaşım sistemi, fasya, kas ve eklemi etkiler ve propriosepsiyonun güçlendirilmesi, ağrı ve ödemin azaltılması, kas spazmlarının

azaltılması ve kasların güçlendirilmesini sağlar (Jaraczewska, Long, 2006); (Shamsoddini, Holli-Saz, Azad, Keyhani, 2006); (Kuo, Huang, 2013).

### 1.9.2. Kinezyolojik Bantlama Teknikleri

- **Kas Teknikleri:** Kaslara yönelik uygulamalar kasları fasilite veya inhibe etmeye yönelik olan uygulamalardır. Kasın insersiyosundan origosuna doğru %10-25 gerim ile yapılan uygulamada kas lifi gevşetilir, kasın boyu kısalmış gibi daha az kasılır, bu da inhibisyon etkisi açığa çıkarır. Kasın origosundan insersiyosu yönünde %25-50 germe ile yapılan uygulamada ise kastaki golgi tendonu uyarılır, kas lifi gerilir ve kas daha fazla kasılır, bu da fasilite etkisi açığa çıkarır ve fonksiyonu destekler.
- **Fasya Düzeltme Tekniği:** Fasya katları arasında titreşim hareketi yaparak gerilimi ve yapışıklıkları azaltmayı amaçlayan, miyofasyal gevşetme amacıyla da kullanılan bir tekniktir. Y şerit şeklinde bir bant kullanılır. Bantın başlangıç bölümü tedavi edilecek fasyanın veya kas tendonunun altından germe yapmadan yapıştırılır. Y şeridin kolları orta bölümünde hafif-orta derecede gerilerek bir yandan da titreşim hareketi uygulanır. Bantın son bölümü germe yapmadan yapıştırılır.
- **Alan Düzeltme Tekniği:** Alan düzeltme tekniği ağrı, enflamasyon, şişme veya ödem olan alanın hemen üzerinde daha fazla bir boşluk bırakmak için uygulanır. Boşluk alanı arttırılan alandaki basınç düşer bu da kimyasal reseptörlerdeki irritasyonun azalmasına yardım ederek ağrıyı azaltır. Bu alandaki dolaşımın artmasıyla ödem daha etkili bir şekilde uzaklaştırılır. Alan düzeltme için genellikle I şeridi kullanılır. Bantın ortadaki 1/3'lük alanına gerilim uygulanır, merkezi alan düzeltmesi istenilen bölgeye yerleştirilir, bantın uçları ise gerilim uygulanmadan yapıştırılır.
- **Fonksiyonel Düzeltme Tekniği:** Mekanik düzeltme yöntemi sırasında hastaya aktif hareket yaptırılarak bantın yapıştırıldığı, amaca bağlı olarak hareketi sınırlandıran veya harekete yardımcı olan bir tekniktir. Bantın başlangıç bölümü germe yapmadan uygulanır. Daha sonra o bölgede istenilen hareket yaptırılarak cilde orta-maksimal gerilimle yapıştırılır.

- **Nöral Teknik:** Nöral teknikte I şerit şeklinde bant kullanılır. Şeridin tamamı %50 germe yapılarak sinir trasesi boyunca yapıştırılır.
- **Bağ Tekniği:** Bağ tekniği ligaman ve tendon zedelenmelerinde stimülasyonu artırıp mekanoreseptörleri uyarmak amacıyla kullanılan bir tekniktir. Bant hastanın eklemi fonksiyonel pozisyonda tutulup direkt ligaman üzerine %50–75 germe ile uygulanır. Bantın uç kısımları her zaman gerilmeden yapıştırılır. Soruna göre origodan insersiyoya veya insersiyodan origoya şeklinde olabilir.
- **Lenfatik Düzeltme Tekniği:** Lenfatik düzeltme tekniği bozulmuş olan lenfatik dolaşımı düzenlemek amacıyla uygulanır. Bu teknik bantın kaslar üzerindeki etkisi ile kasların maksimum kontraksiyon ve relaksasyon yapmaları sağlanır ve daha derindeki lenfatik akımın etkinliğini artırır. Lenfatik düzeltme tekniğinde tırmık tipi şeritleme yapılır. Bant genellikle 4-6 şerite ayrılır ve tabanda yaklaşık 2,5 cm'lik bölüm kesilmeden bırakılır. Bandın taban kısmı lenf düğümünün yakınına ve lenfatik akım yönüne uygun olarak yerleştirilir. Baş kısma germe uygulanmaz, şeritler germe uygulamaksızın veya çok hafif germe uygulanarak aralıklı olarak yapıştırılır. Ekstremitelerde lenfatik akım yönü düşünülerek proksimal ve distale uygulama yapılmalıdır (Kase, 2003).

### 1.9.3. Kinezyolojik Bantlamanın Pediatrik Hastalarda Kullanımı

Pediatride kinezyolojik bantlamanın kullanıldığı hastalık grupları; SP, brakial pleksus hasarı, tortikollis, hipotoni, beyin tümörleri, miyelomeningosel, oturma dengesini etkileyen farklı nörolojik bozukluklardır. Pediatride bantlama, Yasukawa ve ark. tarafından akut olarak kullanılmıştır. Bunu SP'li, idiyopatik skolyozlu ve oromotor bozukluğu olan çocuklarda kinezyolojik bantlamanın kullanıldığı bir dizi çalışma izlemiştir (Mikami, Furia, Welker, 2019); (Kaya Kara, Atasavun Uysal, Turker, Karayazgan, Gunel, Baltacı, 2015).

Kinezyolojik bant, genellikle dinlenme uzunluğunun %40 ila %60'ı arasında gerilebilir. Bu, insan derisinin elastik özelliklerine benzer. Bandın bu esnekliği daha fazla harekete izin verir ve daha rahat hissettirir. Kinezyolojik bant bu nedenle SP'li olan çocuklarda rahatlıkla kullanılabilir (Yasukawa vd., 2006); (Gordon, Bleyenheuft, Steenbergen, 2013). SP'li çocuklar için diğer düzenli rehabilitasyon programları ile birlikte, sensorimotor sistemi ve üst ekstremitelerin kontrolü ve koordinasyonu olumlu



yönde etkileyerek iyileşme sağlayabilir (Yasukawa vd., 2006); (Shamsoddini, Hollisaz, 2013); (Shamsoddini vd., 2010).

SP'li çocuklarda kinezyolojik bantlamanın el kavrama kuvveti ve bilek hareket açıklığı üzerine etkilerini değerlendirmek için çalışmalar yapılmıştır. Kısa süreli uygulanan kinezyolojik bantlamanın özellikle unilateral SP'de üst ekstremitte hareketleri üzerindeki etkisini değerlendirmek için yapılan sınırlı sayıda çalışma vardır.

Yakın zamanda yapılan bir çalışma, motor öğrenmeye dayalı müdahalelerin, SP'li çocuklarda aktivite düzeylerini artırdığını bildirmiştir (Novak vd., 2013). Bu nedenle, SP'de bantlamanın kullanılması, bu tür bir iyileşmeyi sağlamak için umut verici bir tekniktir (Iosa vd., 2010); (Yasukawa vd., 2006).

SP'li çocuklarda bantlama tekniklerinin klinik kullanımına ilişkin çalışmalar vardır. Üst ekstremitelere odaklanan birkaç çalışma, bantlama uygulamasının üst ekstremitte fonksiyonunu, özellikle harekete hazırlık ve geri dönüş aşamalarını, parmak hareketlerini ve ince motor becerilerini iyileştirdiğini, daha fonksiyonel bir hareket aralığına izin verdiğini, istemli hareket, omuz ve elin stabilitesini, uzanma ve kavramayı iyileştirdiğini bildirmiştir (Yasukawa vd., 2006); (Camerota, Galli, Cimolin, Celletti, Ancillao, Blow, Albertini, 2014); (Mazzone, Serafini, Iosa, Aliberti, Gobbetti, Paolucci, Morelli, 2011).

## **1.10. Vibrasyon Uygulaması**

Vibrasyon, tüm nöromüsküler ve iskelet sistemi için güçlü bir aktivasyondur. Titreşimli uyaranların rehabilitasyonda kullanımı, Hagbarth ve Eklund 'in kas titreşiminin agonist kas kasılmasını ve antagonist kas gevşemesini ortaya çıkardığını gözlemledikleri 1969 yılına uzanmaktadır. 1969 yılında Hagbarth ve Erklund inmeli hastalarda spastisiteyi azaltmak için titreşimli uyaranları kullanmaya başlamışlardır (Hagbarth, 1969).

Rehabilitasyonda vibrasyon; spastisiteyi azaltmak (Læssøe, Nielsen, Biering-Sørensen, Sønksen, 2004); (Marconi, Filippi, Koch, Giacobbe, Pecchioli, Versace, Camerota, Saraceni, Caltagirone, 2011), kas kasılmasını arttırmak (Ribot-Ciscar, Butler, Thomas, 2003), yürüyüşü iyileştirmek (Kawahira, Higashihara, Matsumoto, Shimodozono, Etoh, Tanaka, Sueyoshi, 2004); (Field-Fote, Ness, Ionno, 2012), hemineglect'te dikkati arttırmak (Schindler, Kerkhoff, Karnath, Keller, Goldenberg,

2002); (Kamada, Shimodozono, Hamada, Kawahira, 2011) ve motor kontrol görevlerini kolaylaştırmak gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Liepert, Binder, 2010); (Tavernese, Paoloni, Mangone, Mandic, Sale, Franceschini, Santilli, 2013).

Vibrasyon, insan sinir-kas yapıları üzerinde hareket etmek için dolaylı bir uyarın olarak mekanik salınımları kullanan bir eğitim yöntemidir (Souron, Besson, Millet, Lapole, 2017); (D. Cochrane, 2011); (Rittweger, 2010). Vibrasyonun parametreleri; frekans (bir saniyede oluşturduğu tekrar sayısı, 5-200 Hz), genlik (dikey yer değiştirme 0,5-10 mm) ve vibrasyon sırasında ortaya çıkan ivmenin verdiği güçtür. Vibrasyon uygulaması, bölgesel bir şekilde doğrudan bir kas veya tendona etki eden lokal titreşim (Souron vd., 2017) ve mekanik salınımların tüm vücuda dolaylı olarak iletildiği tüm vücut titreşimi olmak üzere iki farklı şekilde uygulanabilir (Ritzmann, Gollhofer, Kramer, 2013).

Fizyoterapide vibrasyon uygulamaları genel olarak 0.1-10 mm amplitüd, 10-120 Hz frekans ve 5 saniyeden 60 dakikaya kadar süreyle 72 haftaya kadar kullanılmaktadır (İşler, 2007).

### **1.10.1. Lokal Vibrasyon**

Lokal vibrasyon, bir kas veya tendona vibrasyon uyarıları göndererek kası uyarmayı amaçlayan bir fizyoterapi uygulamasıdır. Kas iğciklerini aktive ettiği ve afferent deşarjlar ürettiği bilinmektedir (Roll, 1989). Böylece intrakortikal inhibisyon yoluyla ve birincil motor korteksteki duysal girdileri aktive ederek kortikospinal yolun uyarılabilirliğini potansiyel olarak değiştirebilir (Steyvers, Levin, Van Baelen, Swinnen, 2003). Nörrehabilitasyonda lokal vibrasyonun klinik faydalarından biri spastisiteyi azaltmaktır; inme, multipl skleroz, omurilik yaralanması ve SP'de spastisiteyi azalttığı gözlenmiştir (Murillo, Kumru, Vidal-Samso, Benito, Medina, Navarro, Valls-Sole, 2011); (Alashram, Padua, Romagnoli, Annino, 2019); (Paoloni, Giovannelli, Mangone, Leonardi, Tavernese, Di Pangrazio, Bernetti, Santilli, Pozzilli, 2013); (Camerota, Celletti, Di Sipio, De Fino, Simbolotti, Germanotta, Mirabella, Padua, Nociti, 2017). Çalışmalar, lokal vibrasyonun 50-120 Hz frekansında ve 0.01-1 mm genliğinde uygulandığında spastisiteyi önlemede etkili olduğunu göstermiştir (Liepert vd., 2010).

## **1.10.2. Lokal Vibrasyon Uygulamasının Etki Mekanizması**

### **1.10.2.1. Spinal Kord Seviyesinde Etkileri**

Fizyolojik olarak, gevşemiş bir kas üzerine 100-200 Hz frekansında mekanik bir vibratör uygulandığında, titreşen kasın elektromiyografi (EMG) ile kaydedilebilen tonik kasılmasına neden olur. Bu, otojenik refleks olarak anlaşılan, tonik titreşim refleksidir (Gillies, Burke, Lance, 1971); (Burke, Hagbarth, Löfstedt, Wallin, 1976). Titreşim, gevşemiş bir kas veya tendonu üzerine uygulanırsa, titreşen kasta veya onun tendonunda istem dışı motor aktivitelere, pozisyon duyusunda bozulmalara, hareket yanılsamalarına neden olabilir (Eklund, 1972); (Goodwin, McCloskey, Matthews, 1972); (Kaji, Rothwell, Katayama, Ikeda, Kubori, Kohara, Mezaki, Shibasaki, Kimura, 1995) ve spinal refleksleri güçlü bir şekilde etkiler (Guzmán-López, Costa, Selvi, Barraza, Casanova-Molla, Valls-Solé, 2012); (Ashby, Stålberg, Winkler, Hunter, 1987); (Morin, Pierrot-Deseilligny, Hultborn, 1984). Bu etkilerin çoğunun, T-refleksi ve H-refleksinin presinaptik inhibisyonu ile grup Ia afferent liflerinin vibrasyon kaynaklı aktivasyonundan kaynaklandığı öne sürülmüştür.

Bir vibratör spastik kasa uygulandığında tonusunu artırır, ancak antagonist kasa uygulandığında spastik kasların resiprokal inhibisyonuna neden olmaktadır. Bu, sağlıklı kişilerde presinaptik inhibisyonun spinal mekanizmasına bağlanmıştır (Nielsen, Petersen, Crone, 1995). Öte yandan, titreşimli stimülasyonun sadece segmental seviyelerde değil, aynı zamanda uygulama bölgesinden birkaç segmental seviyeden daha uzaktaki bir santral patern üretici (CPG'ler) üzerinde de uyarılabilirliği değiştirdiği öne sürülmüştür. CPG'ler ekstremitelerin fleksörleri ve ekstansörleri için başka herhangi bir girdiye ihtiyaç duymadan ritmik değişken kasılma komutları üreten nöral devrelerdir. Titreşimli stimülasyonla ilgili olarak, tüm alt ekstremitte kaslarında EMG değişkenliklerinde belirgin bir azalma, titreşimli stimülasyonun neden sadece segmental seviyelerde değil, aynı zamanda CPG'ler üzerinde de etki ettiğini açıklayabilir (Lin, Nagaoka, Hayashi, Hatori, 2012).

### **1.10.2.2. Kortikal Seviyede Etkileri**

80 Hz frekansa kadar uygulanan lokal titreşim, grup Ia afferent liflerin ateşleme hızlarını artırır (Roll, Vedel, Ribot, 1989) ve böylece de merkezi sinir sistemine propriyoseptif girdiyi artırır (Cordo, Gurfinkel, Bevan, Kerr, 1995).

Tipik olarak, sağlıklı bireylerde spinal refleks aktivitesi, beyin sapı yollarının düzenlenmesi yoluyla motor korteks tarafından ve ayrıca Ia inhibitör internöronlara doğrudan kortikospinal girdi ile uyarılır (Lundberg, 1979).

Rosenkranz ve ark. kas vibrasyonunun, gama-aminobütirik asit (GABA) reseptör aracılı inhibisyonun bir parametresi olarak titreşen kası temsil eden motor kortikal alandaki GABA aktivitesinde lokal değişiklikleri uyardığını ve kortikal devrelerdeki değişiklikleri temsil ettiğini öne sürmüştür (Rosenkranz, Pesenti, Paulus, Tergau, 2003). İnhibitör devrelerin mimarisi, dinamik süreçler ve korteks içindeki harita organizasyonu için çok önemli olduğundan, inhibisyonun azalması, yeniden düzenlemeyi mümkün kılan bitişik hücre grupları arasında geçici ilişkilere neden olabilir (Jacobs, Donoghue, 1991).

Lokal titreşimi sırasında, motor alanların aktivasyonu pozitron emisyon tomografi (PET) ve fonksiyonel MRI (fMRI) kayıtları kullanılarak belgelenmiştir (Naito, Ehrsson, Geyer, Zilles, Roland, 1999); (Golaszewski, Siedentopf, Koppelstaetter, Fend, Ischebeck, Gonzalez-Felipe, Haala, Struhal, Mottaghy, Gallasch, 2006). Avuç içinin 50 Hz'de ve bicepslerin 150 Hz'de titreşimi sırasında, fMRI kayıtları ile motor alanların benzer şekilde aktive olduğu tespit edilmiştir (Gizewski, Koeze, Uffmann, de Greiff, Ladd, Forsting, 2005); (Casini, Romaguère, Ducorps, Schwartz, Anton, Roll, 2006). Görüntüleme çalışmaları, 70-80 Hz tendon titreşimine yanıt olarak stimülasyonla ilgili aktivitenin sadece somatosensoriyel kortekste meydana gelmediğini aynı zamanda motor korteks, premotor korteks supplementary ve cingulate motor alanlarda meydana geldiğini göstermiştir (Naito vd., 1999); (Radovanovic, Korotkov, Ljubisavljevic, Lyskov, Thunberg, Kataeva, Danko, Roudas, Pakhomov, Medvedev, 2002); (Romaguère, Anton, Roth, Casini, Roll, 2003).

### **1.10.3. Lokal Vibrasyonun Pediatrie Kullanımı**

Pediatrie kullanılan vibrasyon uygulamaları daha çok SP ve kas hastalıkları üzerinedir. Yapılan çalışmalarda vibrasyon uygulamalarının çocuklarda kaba motor fonksiyonlarını, kemik yoğunluklarını, kas kuvvetlerini ve yürüme hızlarını artırdığı, statik ve dinamik dengeleri geliştirdiği ve spastisiteyi azalttığı gösterilmiştir (Cheng, Ju, Chen, Chuang, Cheng, 2015); (Ruck, Chabot, Rauch, 2010); (Vry, Schubert, Semler, Haug, Schönau, Kirschner, 2014). Üst motor nöron lezyonu olan çocuklarda

spastisite ve kas kuvvetlendirme tedavisi için yeni bir tedavi olarak vibrasyon önerilmektedir (Ahlborg, Andersson, Julin, 2006) (Chan, Liu, Chen, Weng, Huang, Chen, 2012).

Son zamanlarda, merkezi sinir sistemi bozukluğu olan SP'li çocuklarda vibrasyonun etkisini araştırmak için yapılan araştırmalar önemli ölçüde artmıştır. Araştırmaların hedefi, vibrasyonun kaba motor fonksiyon, kuvvet, spastisite, yürüyüş, postür kontrol, kemik ve kas üzerindeki akut ve uzun vadeli etkilerini incelemektir. Çok yakın tarihli çalışmalar, SP'de tek bir kasa uygulanan düşük genlikli, yüksek frekanslı vibrasyon tedavisinin doğrudan nöral devrelere etki ederek motor kontrolü iyileştirebileceğini ileri sürmüştür (Brunetti, Filippi, Lorenzini, Liti, Panichi, Roscini, Pettorossi, Cerulli, 2006); (Fattorini, Ferraresi, Rodio, Azzena, Filippi, 2006); (Marconi, Filippi, Koch, Pecchioli, Salerno, Don, Camerota, Saraceni, Caltagirone, 2008).



## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Bireyler

Unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının el becerileri üzerine akut etkilerini değerlendirmek amacıyla planlanan bu çalışmaya Mart-Ekim 2021 tarihleri arasında Özel Karma Keçiören Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde düzenli olarak fizyoterapi alan unilateral SP tanılı 4-18 yaş arası ve velisinden onayı alınmış 47 çocuk dahil edildi. Ancak 2 çocuk uygulama ve değerlendirme esnasında kooperasyon sorunu yaşadığı için 45 çocuk çalışmayı tamamladı (Şekil 2.1). Çalışmanın akış şeması. Çalışmaya dahil edilen birey sayısını belirlemek için Güç analizi için G\*Power (versiyon 3.1.9.4) paket programı kullanıldı. Üç grup arasında elde edilebilecek olan etki büyüklüğünün geniş olacağı (medium high effect size 0.25) varsayılarak yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 45 kişi alındığında (her grup için en az 15 kişi) %95 güven düzeyinde (0,05 hata payı ile) %95 güç elde edilebileceği hesaplandı.

Çalışmanın yapılabilmesi için Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25.02.2021 tarihinde ve 2021.02.08 numaralı karar ile onay alındı (EK-1). Çalışmaya alınan çocuklara ve ailelerine çalışmanın amacı, süresi, kullanılan değerlendirme yöntemleri ve yapılacak uygulamalar, bu uygulamaların yararları ve sonuçları hakkında bilgi verildi ve ailelere 'Veli Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' imzalatılarak onayları alındı (EK-2).

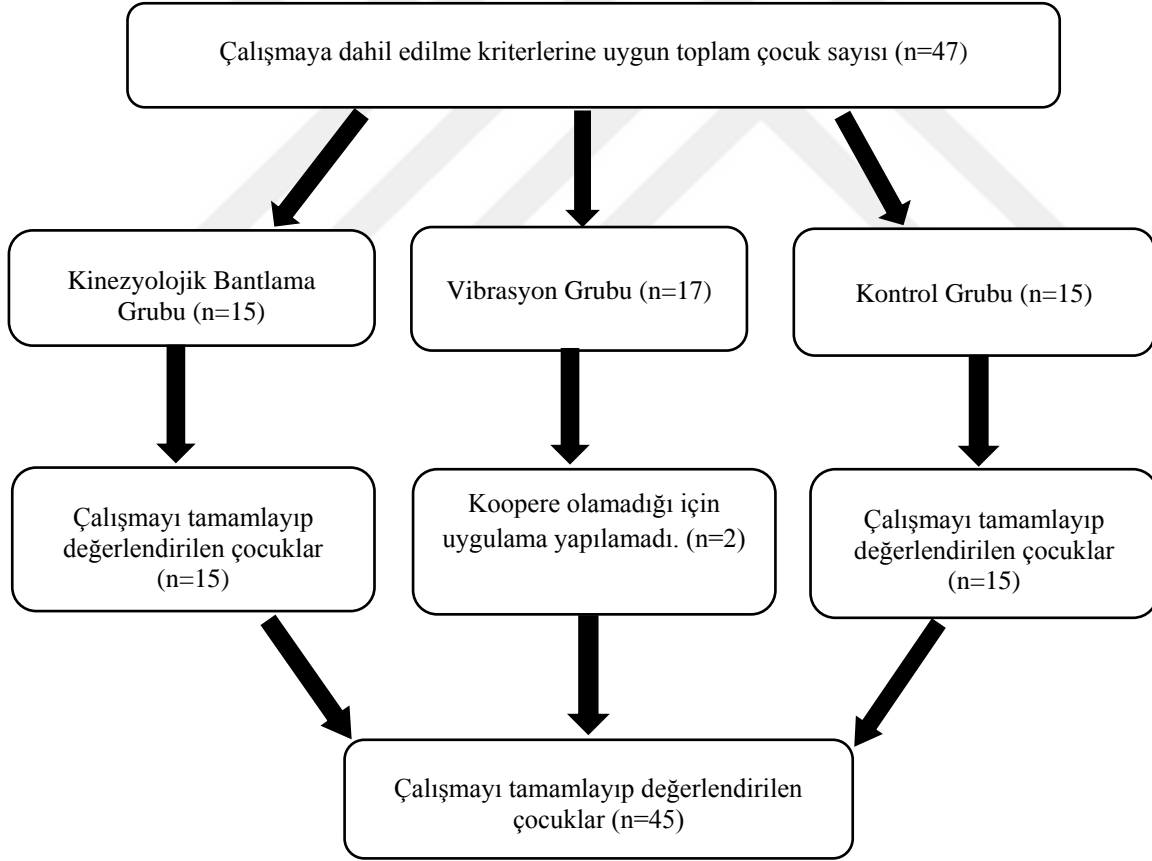
#### **Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:**

- Unilateral SP tanısı alan,
- Bir nesneyi kavramaya ve bırakmaya engel olmayan hafif-orta derecede spastisitesi olan (Modifiye Ashworth Skalasına göre 0, 1, 1+, 2 düzeyinde olan),
- El Becerileri Sınıflandırma Sistemine (EBSS) göre 1, 2 ve 3 düzeylerinde el fonksiyonu olan,
- 4-18 yaş aralığında olan,

- Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde düzenli tedavi gören,
- Ailenin çocuğunun çalışmaya katılmasında onamı olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

#### Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- İletişimi ve temel komutları almayı engelleyen ağır mental retardasyon varlığı olan,
- Ailenin çocuğun çalışmaya katılmasını kabul etmediği,
- Bir nesneyi kavrama bırakmaya engel olan ağır spastisitesi olan (Modifiye Ashworth Skalasına göre 3 ve 4 düzeyinde olan),
- El Becerileri Sınıflandırma Sistemine (EBSS) göre 4 ve 5 düzeylerinde el fonksiyonu olan,
- Verilerin elde edilmesi için kullanılan testlerin uygulanması sırasında uyum ve davranış bozukluğu olan çocuklar çalışmaya dahil edilmedi.



Şekil 2.1. Çalışmanın akış şeması



## **2.2. Yöntem**

Çalışmaya Özel Karma Keçiören Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde düzenli olarak konvansiyonel fizyoterapi alan, velisinden onayı alınmış, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın 4-18 yaş arası unilateral SP tanılı 45 çocuk dahil edildi. Dahil edilme kriterlerini sağlayan çocuklar 15 çocuk vibrasyon grubu, 15 çocuk kinezyolojik bantlama grubu, 15 çocuk ise kontrol grubu olmak üzere basit rastgele örnekleme yöntemi ile üç gruba ayrıldı.

### **2.2.1. Fizyoterapi Programı ve Uygulanan Müdahaleler**

#### **2.2.1.1. Konvansiyonel Fizyoterapi Programı**

Çalışmadaki üç grup da özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde haftada 2 gün, günde 1 seans ve her seans 40 dakika olacak şekilde düzenli bir şekilde aldıkları konvansiyonel fizyoterapi programlarına devam etti. Kinezyolojik bant ve vibrasyon gruplarına yapılan uygulamalar konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulandı. Kontrol grubu ise herhangi bir uygulama yapılmaksızın konvansiyonel fizyoterapi almaya devam etti.

Üst ekstremiteye yönelik konvansiyonel fizyoterapi programı;

- Kas kuvvetlendirme egzersizleri
- Germe egzersizleri
- Ağırlık aktarma egzersizleri
- İnce beceri ve kaba motor aktiviteler
- Bilateral kullanımı gerektiren egzersizler
- Omuz stabilizasyon egzersizleri
- Spastisiteyi azaltmaya yönelik çalışmalar
- Duyu bütünleme çalışmaları
- Fonksiyonelliğini artırmaya yönelik egzersizler
- Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı sağlamaya yardımcı olabilecek egzersizleri içermektedir.

### 2.2.1.2. Lokal Vibrasyon Uygulaması

Lokal vibrasyon uygulaması portatif lokal vibrasyon cihazı olan Vibrasens © cihazıyla yapılmıştır. Vibrasens © duyuşal-motor rehabilitasyonda kullanılan transkutanöz vibrasyon stimülasyonlarını üreten mekanik bir vibratördür (Resim 2.1).



**Resim 2.1.** Vibrasens © cihazı

Vibrasyon grubundaki çocuklara konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak fizyoterapi programının sonunda ön kol ekstansör kas grubuna lokal vibrasyon uygulandı. Uygulamadan önce ve uygulandıktan hemen sonra el becerileri değerlendirildi.

Lokal vibrasyon kasın en geniş kısmına çocuk ayakları yer ile temasta kol desteksiz arkalıklı bir sandalyede otururken uygulama yapılacak üst ekstremitte masada desteklenmiş bir şekilde el bileği hafif fleksiyona alınarak orta düzeyde bir basınç uygulanarak yapıldı. Uygulama; 7 santimetrelilik başlık ile ön kol ekstansör kaslarının en geniş bölümüne, 80 Hz frekansta, 1 mm amplitüdde, 10 saniye vibrasyon 5 saniye dinlenme şeklinde toplamda 10 dakika uygulandı (Seo, Oh, Leigh, Chun, Park, Kim, 2016). Çocuklarda uygulama sırasında veya sonrasında herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. (Resim 2.2).



**Resim 2.2.** Lokal vibrasyonun uygulanışı

### **2.2.1.3. Kinezyolojik Bant Uygulaması**

Kinezyolojik bant grubundaki çocuklara konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak fizyoterapi programının başında etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kas grubuna fonksiyonel düzeltme tekniği ile bantlama uygulandı ve hiçbir çocukta herhangi bir alerjik reaksiyon gözlenmedi. Uygulama öncesinde ve uygulamadan 45 dakika sonra el becerileri değerlendirildi (Demirel, Bayrakçı, 2014).

Uygulama, Kinesio® Tex Gold marka bant kullanılarak, bantlama konusunda eğitim almış sertifikalı fizyoterapist tarafından çocuk ayakları yer ile temasta arkalıklı kolları destekli olmayan bir sandalyede otururken yapıldı. Uygulamadan önce bantın cilde yapışmasını engelleyecek yağ ve nemden cilt arındırıldı. Daha sonra çocuğun el bilek ekstansör kas gövdesini içine alacak şekilde I şeklinde bir bant kesildi. Bantın kenarların kalkmasını önlemek, giysilerin giyilmesi ve çıkarılması sırasında ve çocuğun hareketi sırasında bantı korumak amacıyla bantın her bir köşesine yuvarlak bir şekil verildi. Dirsek ekstansiyon ve el bileği nötral pozisyonda iken bantın bir ucu metakarpallere yapıştırıldı ve sabitlendi. Ardından el bileği ekstansiyon pozisyonuna getirilip bir köprü oluşturuldu ve %50 gerim verilerek en uzun pozisyona getirilip bantın diğer ucu da lateral epikondile doğru yapıştırıldı. Daha sonra el bileği fleksiyon pozisyonuna getirilip bant ısıtılarak bantın bir bütün olarak yapışması sağlandı.

Cilde rahatsızlık vermemek amacıyla bantın başlangıç ve bitiş noktalarına gerim uygulanmadı. Bu uygulama ile el bileği ekstansörleri fasilite edildi (Resim 2.3).



**Resim 2.3.** El bileği kinezyolojik bantlama

Başparmak için her çocuğa uygun ince I bant kesildi. Bantın bir ucu el bileği nötral pozisyonda iken başparmağın interfalangeal eklemine uygulandı. Ardından başparmak ekstansiyona getirilerek %50 gerim uygulandı. Bantın diğer ucu ise ön kolun dorsal yüzüne doğru yapıştırıldı. Ardından başparmak fleksiyon pozisyonuna getirilip bant ısıtılarak bantın yapışkanı aktive edildi. Bantın başlangıç ve bitiş noktalarına herhangi bir gerim uygulanmadı (Resim 2.4).



**Resim 2.4.** Başparmak kinezyolojik bantlama

2.-5. parmaklar için çocuğa uygun olacak şekilde 4 tane ince I bant kesildi. El bileği nötral pozisyonda iken her bir parmak için bantın bir ucu tırnak yataklarına gerim olmadan uygulandı ve sabitlendi. Ardından parmaklar ekstansiyona getirilerek %25

gerim uygulandı. Ardından parmaklar fleksiyona getirilerek tam gerginlik sağlandı ve bantın yapışkanı ısıtılarak aktive edildi. Bantın diğer ucu ise ön kolun dorsumuna doğru gerim olmadan uygulandı (Resim 2.5).



**Resim 2.5.** Parmaklar kinezyolojik bant uygulanışı

### **2.3. Değerlendirmeler**

Öncelikle her bir çocuğun yaş, cinsiyet, boy, kilo, etkilenmiş üst ekstremitte, doğum hikayesi gibi bilgileri sorgulandı. Çalışmaya dahil edilen unilaterale SP'li çocukların katılma kriterlerini sağlayıp sağlamadıklarını tespit etmek amacıyla Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ve El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EBSS); el fonksiyonlarını değerlendirmek için ise ABILHAND-Kids Elle İlgili Yetenek Ölçeği kullanıldı. El becerileri ise Dokuz Delikli Peg ve Tahta Kutu ve Blok Testi ile değerlendirildi.

Değerlendirme formu aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

1. Olgu Rapor Formu (EK-4)
2. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EK-5)
3. Modifiye Ashworth Skalası (EK-6)
4. ABILHAND-Kids Elle İlgili Yetenek Ölçeği (EK-7)
5. Dokuz Delikli Peg Testi (EK-8)

## 6. Tahta Kutu ve Blok Testi (EK-9)

### 2.3.1. Olgu Rapor Formu

Çocukların demografik bilgileri (cinsiyet, tanı, doğum yeri ve tarihi, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, etkilenmiş taraf üst ekstremita, doğum hikayesi) kaydedildi.

### 2.3.2. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EBSS)

EBSS, 4 ila 18 yaşları arasındaki SP'li çocukların tipik günlük aktivitelerde nesnelere tutarken el becerilerini tanımlayan beş seviyeli, sıralı bir sınıflandırma sistemidir (Eliasson, Krumlinde-Sundholm, Rösblad, Beckung, Arner, Öhrvall, Rosenbaum, 2006). EBSS seviyeleri, bir çocuğun yaşına uygun olarak beklenen günlük aktivitelerde iki elin birlikte kullanımını sadece ince motor fonksiyon olarak değil aynı zamanda bilişsel, motor planlama ve motivasyona bağlı olarak tanımlar (Eliasson, 2005). EBSS bir sonuç ölçütü veya teşhis aracı değildir, amacı bir çocuğun günlük hayatta nesnelere elle kullanma becerisini sınıflandırmaktır (Rosenbaum, Eliasson, Hidecker, Palisano, 2014). EBSS seviyesi 1, nesnelere kolay ve başarılı bir şekilde kavranıp kullanılabildiği en yüksek manuel yetenek seviyesini temsil eder ve seviye 5, nesnelere bağımsız kullanılmadığı ve yardımın en çok gerekli olduğu en düşük seviyeyi temsil eder (Tablo 2.1.). EBSS'nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Akpınar ve ark. tarafından yapılmıştır (Akpınar, Tezel, Eliasson, Içagasioglu, 2010).

**Tablo 2.1.** El Becerileri Sınıflandırma Sistemi

SEVİYELER	AÇIKLAMA
SEVİYE 1	Objeleri kolay ve başarılı kavrayıp kullanıyor.
SEVİYE 2	Birçok objeyi fonksiyonel kullanabilir ancak fonksiyonun normal hızında veya kalitesinde kısmi bir zayıflık görülür.
SEVİYE 3	Objelerin kullanılmasında zorluk vardır; yapılacak fonksiyon için uygun ortamın oluşturulması gibi bir yardım yapılmalıdır.
SEVİYE 4	Uygun ortamın oluşturulmasıyla az miktarda kolaylık ile objeleri fonksiyonel kullanır.
SEVİYE 5	Objeleri bağımsız kullanamıyor. Ciddi derecede kaybolmuş becerilerden dolayı en kolay fonksiyonu bile yapamıyor.

### 2.3.3. Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

MAS, kas tonusundaki artışı ölçmek için kullanılan en evrensel olarak kabul edilen klinik araçtır (Meseguer-Henarejos, Sanchez-Meca, Lopez-Pina, Carles-Hernandez, 2017). 1964 yılında Bryan Ashworth, multipl skleroz hastalarıyla çalışırken spastisiteyi derecelendirme yöntemi olarak Ashworth Skalasını yayınlamıştır. Orijinal Ashworth skalası, spastisiteyi 0'dan 4'e kadar derecelendiren, 0 dirençsiz ve 4 fleksiyon veya ekstansiyonda uzuv sertliği olan 5 puanlık bir sayısal skaladır (Ashworth, 1964). 1987'de, dirsek fleksör kas spastisitesinin manuel testlerinin yorumlayıcılar arası güvenilirliğini incelemek için bir çalışma yaparken, Bohannon ve Smith, duyarlılığı artırmak için ölçeğe 1+ ekleyerek Ashworth ölçeğini değiştirmişlerdir (Charalambous, 2014). Modifiye Ashworth ölçeğinin amacı, kas tonusunu derecelendirmektir (Resim 2.6.). Kullanımı kolaydır ama bulgular değerlendirilenin subjektif bakışına bağlıdır. Bu skala kas tonusunu 0 (normal) ile 4 (şiddetli spastisite) arasında sınıflar (Tablo 2.2.) (Ansari, Naghdi, Arab, Jalaie, 2008).

**Tablo 2.2.** Modifiye Ashworth Skalası

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



**Resim 2.6.** Kas tonusu değerlendirmesi

#### **2.3.4. ABILHAND-Kids Elle İlgili Yetenek Ölçeği**

2004 yılında geliştirilen Rasch tarafından oluşturulmuş ABILHAND-Kids, üst ekstremitelerde bozukluğu olan çocuklarda el becerisini değerlendirmek için güvenilir, geçerli ve duyarlı bir ölçümdür. SP'li çocuklarda el fonksiyonunu değerlendiren ölçeklerde hakkında yakın zamanda yapılan bir sistematik derlemeye göre, günlük aktivitelerde el becerisinin değerlendirilmesinde geçerlilik ve güvenilirlik için en güçlü kanıt düzeyi ABILHAND-Kids ölçeğinde bulunmuştur. Bu anket tüm EBSS seviyelerinde kullanılabilir. ABILHAND-Kids, günlük yaşamın çeşitli alanlarını kapsayan, 21 maddeden oluşan, uygun ve hızlı uygulanabilen bir ölçektir. Çoğunlukla iki elin birlikte fonksiyonu değerlendirilir. Genelde ölçek ailelere sorularak uygulanır, eğer çocuğun yaşı büyük ve ölçeği uygulayabilecek düzeyde ise uygulamaya kendisi dahil edilebilir. Fonksiyon becerisi değerlendirilirken herhangi bir yardımcı cihaz ya da insan desteği olmamalıdır. Her bir madde için algıladıkları zorluğu üç seviyeli bir ölçekte belirtmeleri istenir: İmkansız (0 puan), Zor (1 puan) veya Kolay (2 puan) (Arnould, Penta, Renders, Thonnard, 2004). Ülkemizde bu modelin SP'li çocuklarda geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Şahin ve ark. tarafından yapılmıştır (Şahin, Dilek, Karakaş, Engin, Gülbahar, Dadaş, Peker, El, 2020).

Sorular istenilen sıralamada seçilerek “Rehab Scales” internet sitesindeki “online analysis” kısmından cevapları işaretlenir ve işaretlenen cevaplara göre sitede 1 sayfalık sonuç raporu görüntülenir. Sonuç raporunda sorular en zor aktiviteden en

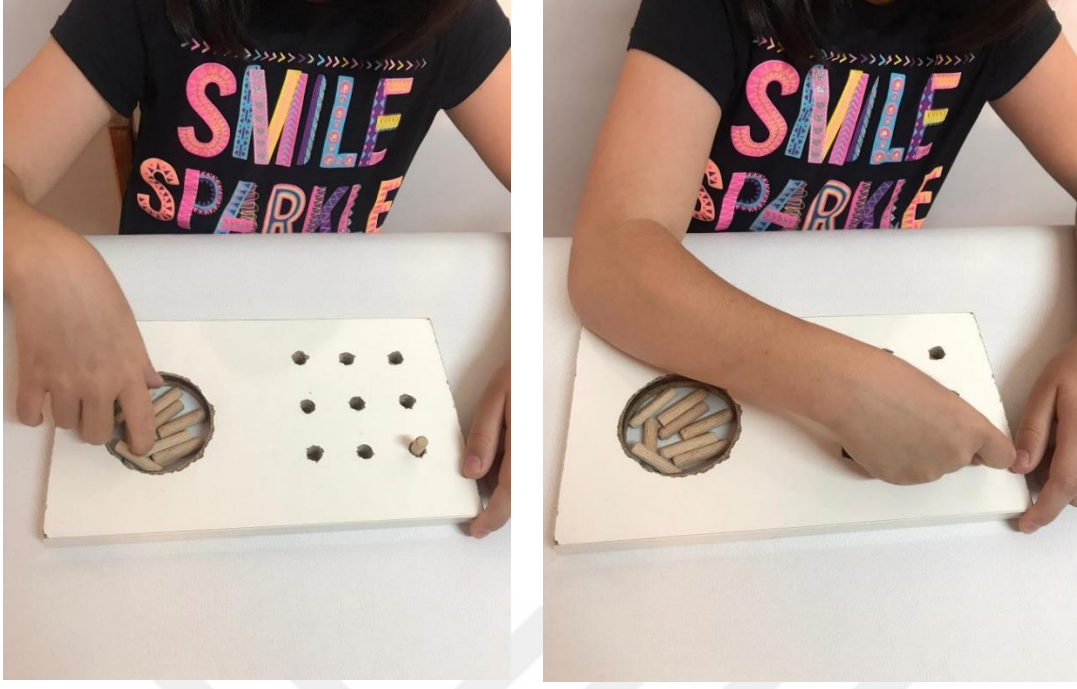


kolayına doğru sıralanır. Çevrimiçi analiz, Rasch modeli kullanarak ABILHAND-Kids ölçeğinin ham puanlarını linear bir ölçüme dönüştürür (EK-10).

### **2.3.5. Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT)**

DDPT, standart ölçülerle oluşturulmuş dokuz delikli bir tahtaya yine tahta malzemedan oluşmuş dokuz tane çivinin takılıp çıkarıldığı basit, performans zamanlamalı bir ince üst motor işlevi testidir (Mathiowetz, Volland, Kashman, Weber, 1985a). Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış (Smith, Hong, Presson, 2000) ve hem yetişkin hem de pediatrik popülasyon için normatif verileri belirlenmiş bir testtir (Mathiowetz vd., 1985a); (Oxford Grice, Vogel, Le, Mitchell, Muniz, Vollmer, 2003); (Poole, Burtner, Torres, McMullen, Markham, Marcum, Anderson, Qualls, 2005). Testin sonuçları bize elin fonksiyonel durumu ile ilgili bilgi vermektedir. Bu test için kullanılan üzerinde dokuz adet deliği olan tahta ve bu deliklerin büyüklüğüne ve derinliğine uygun dokuz adet çubuğun ölçüleri yapılan bir çalışmada belirlenmiştir. Test materyali içerisinde yer alan çubuklar çap olarak 9 mm, uzunluk olarak ise 32 mm'dir. Çubukların yerleştirildiği tahta parçanın ise üst yüzeyinde 10 mm çapında ve 15 mm derinliğinde 9 delik bulunmaktadır. Bu delikler arası 1,5 cm'dir ve tahtanın alanı 100 cm<sup>2</sup>dir.

Test ayaklardan destekli şekilde, kol destekleri olmayan arkalı bir sandalyede oturur pozisyonda iken değerlendirilmek istenilen etkilenmiş taraf el ile konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak yapılan uygulama öncesinde ve sonrasında yapıldı. Öğrenmenin etkisini ortadan kaldırmak için çocuğun bu testi deneyimlemesine izin verildi. Test başlamadan önce test ile ilgili prosedür anlatıldı, yapabildiğince hızlı bir şekilde deliklere tahta çivilerin takılması ve 9 çivinin tamamı deliklere takıldıktan sonra beklenmeden çivilerin çıkarılması istendi. Testin tamamlanma süresi kronometre ile kaydedildi. Son çivide çıkarılıp yan hazneye konulduğu an kronometre durdurulup kronometrede gösterilen süre kayıt altına alındı. Testin tamamlanma süresi kişinin üst ekstremitte performansı hakkında bilgi verdi (Resim 2.7.) (Mathiowetz, Weber, Kashman, Volland, 1985b).



**Resim 2.7.** Dokuz delikli peg testi ile el becerisi değerlendirme

### **2.3.6. Tahta Kutu ve Blok Testi (TKBT)**

TKBT inme, multipl skleroz, travmatik beyin hasarı, fibromiyalji hastalarında, üst ekstremitte etkilenimi olan çocuklarda ve yaşlılarda el becerisini değerlendirmek için kullanılır (Canny, Thompson, Wheeler, 2009); (Resnik, Borgia, Latlief, Sasson, Smurr-Walters, 2014). Uygulama kolaylığı ve hızı, güvenilir ve objektif ölçümü ve hareketin tekrarı nedeniyle yararlı bir testtir. TKBT'nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (Lin, Chuang, Wu, Hsieh, Chang, 2010); (Desrosiers, Bravo, Hébert, Dutil, Mercier, 1994).

Test için Mathiowetz ve ark. tarafından yapılan çalışmada belirlenen boyutlarda iki bölmeye ayrılmış bir tahta kutu ve 2,5 cm boyunda 150 adet ahşap blok kullanılır. Değerlendirilmek istenilen el ile yapılır. Ayrıca 15 saniyelik deneme süresi verilir. 15,2 cm yüksekliğindeki bir bölme üzerinde bir dakikada taşınan blokların sayısına bakılır (Mathiowetz vd., 1985a).

Test ayaklardan destekli şekilde, kol destekleri olmayan arkalıklı bir sandalyede oturur pozisyonda iken değerlendirilmek istenilen etkilenmiş taraf el ile konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak yapılan uygulama öncesinde ve sonrasında yapıldı. Öncelikle 15 saniyelik deneme süresi verildi. Daha sonra test edilecek elin olduğu kutudan yandaki kutuya 150 adet küçük tahta bloğu 60 saniye boyunca olabildiğince hızlı tek

tek doldurması istendi. Elini kaldırmadan fırlatarak atarsa sayılmayacağı, yanlışlıkla 2 tahta blok atarsa 1 tahta blok sayılacağı belirtildi. 60 saniye içinde kaç tane tahta blok attığı sayıldı ve sonuç test edilen üst ekstremité performansı hakkında bilgi verdi (Resim 2.8).



**Resim 2.8.** Tahta kutu ve blok testi ile el becerisi değerlendirme

## 2.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler; nominal ve ordinal değişkenler için frekans ve yüzde, normal dağılım göstermeyen numerik değişkenler için medyan ve IQR (çeyrekler arası aralık), normal dağılım gösteren numerik değişkenler için ise ortalama ve standart sapma kullanılarak verildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Shapiro-Wilk Testi) kullanılarak incelendi. Parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumlarda gruplar arası karşılaştırma “tek yönlü ANOVA testi” ile yapıldı. Çoklu ikili karşılaştırmalarda “Tukey testi” veya “Tamhane testi” kullanıldı. Parametrik test varsayımlarının sağlanamadığı durumlarda ise gruplar arası farklar “Kruskal Wallis testi” ile değerlendirildi ve çoklu ikili karşılaştırmalarda “Bonferroni düzeltmesi” dikkate alınarak Mann Withney U Testi kullanıldı ve istatistiksel anlamlılık sınırı 0.017 olarak belirlendi. Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmelerinde oluşan farklar “Eşleştirilmiş t testi” ve “Wilcoxon işaretli sıralar testi” ile incelendi. Ayrıca, değerlendirilen parametrelerde değişim büyüklüğünü belirlemek için Cohen etki büyüklüğü (d) ölçümü kullanıldı. Cohen d değerinin 0,2’den küçük olması etki büyüklüğünün zayıf; 0,5 olması orta ve 0,8’den büyük olması kuvvetli olarak kabul edildi. Tip 1 hata düzeyinin %5’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (Barton, Peat, 2014); (Hayran, 2011).

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Çalışmaya 15'i vibrasyon grubu, 15'i kinezyolojik bant grubu, 15'i kontrol grubu olmak üzere 45 unilateral SP'li çocuk dahil edildi. Vibrasyon grubunun yaş ortalaması 12,93±3,75 yıl, kinezyolojik bant grubunun yaş ortalaması 9,47±3,58 yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması 11,07±3,92 yıldır. Gruplar arasında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0,05) (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.1.** Bireylerin yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığıyla ilgili özellikler

Değişkenler	VG (n=15)		KBG (n=15)		KG (n=15)		p
	X±SS (Min.-Max.)	Medyan (Min.-Max.)	X±SS (Min.-Max.)	Medyan (Min.-Max.)	X±SS (Min.-Max.)	Medyan (Min.-Max.)	
Yaş (yıl)	12,93±3,75 (8,00-18,00)	13,00	9,47±3,58 (5,00-16,00)	10,00	11,07±3,92 (6,00-18,00)	10,00	<b>0,067<sup>a</sup></b>
Boy Uzunluğu (cm)	1,48±0,19 (1,20-1,70)	1,57	1,32±0,22 (1,00-1,75)	1,30	1,39±0,20 (1,10-1,68)	1,30	<b>0,128<sup>a</sup></b>
Vücut Ağırlığı (kg)	42,47±14,55 (25,00-68,00)	38,00	32,00±12,73 (15,00-60,00)	31,00	37,33±17,17 (20,00-73,00)	30,00	<b>0,210<sup>a</sup></b>
Vücut Kitle İndeksi (kg/cm <sup>2</sup> )	28,17±6,52 (19,23-40,48)	26,40	23,45±6,77 (15,00-38,02)	23,85	25,16±9,45 (11,83-45,63)	23,33	<b>0,247<sup>b</sup></b>

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min: Minimum, Max: Maximum; VKİ: Vücut Kitle İndeksi; n: Birey Sayısı; a: Kruskal Wallis Test, b: ANOVA

Gruplar arasında cinsiyet, etkilenmiş üst ekstremiteler ve doğum hikayesi açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0,05) (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2.** Bireylerin cinsiyet, etkilenmiş üst ekstremitte, doğum hikayesi ile ilgili özellikleri

Değişkenler	VG		KBG		KG		p
	(n=15)		(n=15)		(n=15)		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Cinsiyet</b>							
Kadın	8	53,3	4	26,7	7	46,7	<b>0,306</b>
Erkek	7	46,7	11	73,3	8	53,3	
<b>Etkilenmiş Üst Ekstremitte</b>							
Sağ	13	86,7	11	73,3	10	66,7	<b>0,431</b>
Sol	2	13,3	4	26,7	5	33,3	
<b>Doğum Hikayesi</b>							
Doğum Öncesi	14	93,3	14	93,3	15	100,0	<b>0,400</b>
Doğum Sırası	1	6,7	0	0,00	0	0,00	
Doğum Sonrası	0	0,00	1	6,7	0	0,00	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; n: Birey Sayısı; %: yüzde; p: Ki Kare Test

### 3.2. Bireylerin El Becerileri Sınıflandırma Sistemi ve Modifiye Ashworth Skalası ile İlgili Bulgular

Gruplar arasında EBSS ve MAS açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0,05) (Çizelge 3.3) (Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.3.** Bireylerin El Becerileri Sınıflama Sistemi'ne göre el beceri seviyeleri

Değişkenler	VG		KBG		KG		p
	(n=15)		(n=15)		(n=15)		
	n	%	n	%	n	%	
<b>EBSS</b>							
Seviye 1	2	13,3	2	13,3	2	13,3	<b>0,929</b>
Seviye 2	11	73,3	9	60,0	10	66,7	
Seviye 3	2	13,3	4	26,7	3	20,0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; EBSS: El Becerileri Sınıflandırma Sistemi; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; n: Birey Sayısı; %: yüzde; p: Ki Kare Test

**Çizelge 3.4.** Bireylerin Modifiye Ashworth Skalası'na göre el-el bileği spastisite dereceleri

Değişkenler	VG		KBG		KG		p
	(n=15)		(n=15)		(n=15)		
	n	%	n	%	n	%	
<b>MAS</b>							
Spastisite 0	4	26,7	5	33,3	1	6,7	<b>0,214</b>
Spastisite 1	4	26,7	2	13,3	8	53,3	
Spastisite 1+	6	40,0	8	53,3	5	33,3	
Spastisite 2	1	6,7	0	0,00	1	6,7	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; MAS: Modifiye Ashworth Skalası; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; n: Birey Sayısı; %: yüzde; p: Ki Kare Test

### 3.3. Bireylerin ABILHAND-Kids Ölçeği İle İlgili Bulgular

Gruplar arasında açısından ABILHAND-Kids ölçeği açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05) (Çizelge 3.5).

**Çizelge 3.5.** Bireylerin ABILHAND-Kids Ölçeği sonuçlarının incelenmesi

Değişkenler	VG		KBG		KG		p
	(n=15)		(n=15)		(n=15)		
	X±SS	Medyan (Min.-Max.)	X±SS	Medyan (Min.-Max.)	X±SS	Medyan (Min.-Max.)	
<b>ABILHAND KİDS</b>	34,47±5,32	35,00 (25,00-41,00)	29,33±9,26	28,00 (14,00-42,00)	34,33±4,42	35,00 (28,00-41,00)	<b>0,067</b>

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min: Minimum, Max: Maximum; n: Birey Sayısı; p: ANOVA

### 3.4. Dokuz Delikli Peg Testi Çalışma Öncesi ve Sonrası Değerlendirme Verilerinin Gruplar Arasında ve Grup İçi Karşılaştırılması

Çalışma öncesi ve sonrası gruplar kendi içinde kıyaslandığında; vibrasyon ve kinezyolojik bant grubunda DDPT değerlerinde anlamlı bir fark bulundu (p<0,05). Kontrol grubunda ise anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05) (Çizelge 3.6).

Her bir grubun çalışma sonrası verileri ikili olarak karşılaştırıldığında vibrasyon, kinezyolojik bantlama ve kontrol grupları arasında DDPT değerlerinde anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05) (Çizelge 3.7).

Her bir grubun çalışma öncesi ve çalışma sonrası verilerinin farkları ikili olarak karşılaştırıldığında yalnızca kinezyolojik bantlama grubunun kontrol grubuna göre DDPT değerinde anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Vibrasyon ve kinezyolojik bantlama grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı, ancak kinezyolojik bantlama grubunun vibrasyon grubuna göre DDPT değerinde anlamlılığa yakın bir fark olduğu saptandı (Çizelge 3.7).

Klinik düzeyde grupların kendi içerisinde çalışma öncesi ve sonrası etkinliklerine bakıldığında tedavinin etki büyüklüğünün vibrasyon, kinezyolojik bant ve kontrol grubu için sırasıyla 0,119; 0,310 ve 0,049 olarak bulundu. Grupların kendi içerisinde çalışma öncesi ve sonrası DDPT değişim değerlerinin birbirine üstünlüğü olmadığı belirlendi (Çizelge 3.6).

Klinik düzeyde grupların çalışma öncesi ve sonrası DDPT değişim değerleri ikili olarak kıyaslandığında tedavinin etki büyüklüğü 0,385 ile 1,154 arasında değişti. Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan kinezyolojik bant uygulamasının tek başına konvansiyonel fizyoterapiye ve konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan vibrasyon uygulamasına göre daha etkili olduğu görüldü. Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan vibrasyon uygulamasının tek başına konvansiyonel fizyoterapiye göre DDPT açısından üstünlüğü olmadığı belirlendi (Çizelge 3.7).

**Çizelge 3.6.** Bireylerin el becerilerinin Dokuz Delikli Peg Testi ile grup içi karşılaştırılması

DDPT (sn)	VG (n=15)		KBG (n=15)		KG (n=15)		p <sup>b</sup>
	X±SS	Min.-Max.	X±SS	Min.-Max.	X±SS	Min.-Max.	
ÇÖ	61,70±35,54	24,64-140,16	105,11±66,99	21,35-216,77	55,74±23,35	23,18-98,28	0,101 <sup>b</sup>
ÇS	57,29±38,05	21,94-148,91	86,22±51,88	15,41-179,23	54,55±24,29	24,70-101,59	0,174 <sup>b</sup>
<b>p</b>	<b>0,011<sup>a</sup></b>		<b>0,004<sup>a</sup></b>		0,363 <sup>a</sup>		
ÇS-ÇÖ	-4,41±9,75	-15,50-27,64	-18,90±20,65	-59,53-13,43	-1,19±6,67	-10,14-12,56	<b>0,009<sup>b</sup></b>
<b>Cohen d etki büyüklüğü</b>	0,119		0,310		0,049		

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min: Minimum, Max: Maximum; DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; ÇÖ: Çalışma Öncesi; ÇS: Çalışma Sonrası; sn: Saniye; n: Birey Sayısı; a: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; b: Kruskal Wallis Testi; c: Mann Whitney Test



**Çizelge 3.7.** Bireylerin el becerilerinin Dokuz Delikli Peg Testi ile gruplar arasında karşılaştırılması

DDPT (sn)	p çoklu karşılaştırma		
	VG-KG	KBG-KG	VG-KBG
ÇÖ	0,983 <sup>c</sup>	0,059 <sup>c</sup>	0,071 <sup>c</sup>
ÇS	0,663 <sup>c</sup>	0,093 <sup>c</sup>	0,130 <sup>c</sup>
ÇS-ÇÖ	0,101 <sup>c</sup>	<b>0,004<sup>c</sup></b>	0,062 <sup>c</sup>
Cohen d etki büyüklüğü	0,385	<b>1,154</b>	<b>0,897</b>

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; ÇÖ: Çalışma Öncesi; ÇS: Çalışma Sonrası; c: Mann Whitney Test

### **3.5. Tahta Kutu ve Blok Testi Çalışma Öncesi ve Sonrası Değerlendirme Verilerinin Gruplar Arasında ve Grup İçi Karşılaştırılması**

Çalışma öncesi ve sonrası gruplar kendi içinde kıyaslandığında; vibrasyon, kinezyolojik bant, kontrol gruplarında TKBT değerlerinde anlamlı bir fark bulundu (p<0,05) (Çizelge 3.8).

Her bir grubun çalışma sonrası verileri ikili olarak karşılaştırıldığında kinezyolojik bantlama grubunun kontrol ve vibrasyon gruplarına göre TKBT değerinde anlamlı bir fark bulundu (p<0,05) (Çizelge 3.9).

Her bir grubun çalışma öncesi ve çalışma sonrası verilerinin farkları ikili olarak karşılaştırıldığında vibrasyon, kinezyolojik bantlama ve kontrol grupları arasında TKBT değerlerinde anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05) (Çizelge 3.9).

Klinik düzeyde grupların kendi içerisinde çalışma öncesi ve sonrası etkinliklerine bakıldığında tedavinin etki büyüklüğü vibrasyon, kinezyolojik bant ve kontrol grubu için sırasıyla 0,337; 0,228 ve 0,278 olarak bulundu. Grupların kendi içerisinde çalışma öncesi ve sonrası TKBT değişim değerlerinin birbirine üstünlüğü olmadığı belirlendi (Çizelge 3.8).

Klinik düzeyde grupların çalışma öncesi ve sonrası TKBT değişim değerleri ikili olarak kıyaslandığında tedavinin etki büyüklüğü 0,027 ile 0,431 arasında değişti. Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan vibrasyon uygulamasının,

konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan kinezyolojik bant uygulamasının ve tek başına konvansiyonel fizyoterapinin TKBT açısından birbirlerine üstünlüğü olmadığı belirlendi. (Çizelge 3.9).

**Çizelge 3.8.** Bireylerin el becerilerinin Tahta Kutu ve Blok Testi ile grup içi karşılaştırılması

TKBT (adet küp)	VG		KBG		KG		P <sup>b</sup>
	(n=15)		(n=15)		(n=15)		
	X±SS	Min.-Max.	X±SS	Min.-Max.	X±SS	Min.-Max.	
ÇÖ	35,00±11,69	17,00-52,00	25,13±14,33	6,00-50,00	34,60±11,74	14,00-57,00	<b>0,079<sup>b</sup></b>
ÇS	39,07±12,43	19,00-59,00	28,40±14,23	9,00-54,00	37,80±11,22	23,00-55,00	<b>0,054<sup>b</sup></b>
P	<b>0,001<sup>a</sup></b>		<b>0,001<sup>a</sup></b>		<b>0,005<sup>a</sup></b>		
ÇS-ÇÖ	4,07±2,19	1,00-8,00	3,27±1,44	1,00-6,00	3,20±3,30	-3,00-9,00	<b>0,664<sup>b</sup></b>
Cohen d etki büyüklüğü	0,337		0,228		0,278		

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min: Minimum, Max: Maximum; TKBT: Tahta Kutu ve Blok Testi; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; ÇÖ: Çalışma Öncesi; ÇS: Çalışma Sonrası; n: Birey Sayısı; a: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; b: Kruskal Wallis Testi; c: Mann Whitney Test

**Çizelge 3.9.** Bireylerin el becerilerinin Tahta Kutu ve Blok Testi ile gruplar arasında karşılaştırılması

TKBT (adet küp)	p çoklu karşılaştırma		
	VG-KG	KBG-KG	VG-KBG
ÇÖ	0,901 <sup>c</sup>	0,059 <sup>c</sup>	0,046 <sup>c</sup>
ÇS	0,740 <sup>c</sup>	<b>0,036<sup>c</sup></b>	<b>0,040<sup>c</sup></b>
ÇS-ÇÖ	0,463 <sup>c</sup>	0,916 <sup>c</sup>	0,410 <sup>c</sup>
Cohen d etki büyüklüğü	0,310	0,027	0,431

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; TKBT: Tahta Kutu ve Blok Testi; VG: Vibrasyon Grubu; KBG: Kinezyolojik Bant Grubu; KG: Kontrol Grubu; ÇÖ: Çalışma Öncesi; ÇS: Çalışma Sonrası; c: Mann Whitney Test

## 4. TARTIŞMA

Bu çalışma unilateral SP'li çocuklarda etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının el becerileri üzerine akut etkilerini değerlendirmek ve hangi uygulamanın el becerileri üzerine etkisinin daha fazla olduğunu tespit etmek amacıyla planlandı. Mevcut çalışma ile unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak ön kol ekstansör kaslarına kısa süreli uygulanan vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının ince ve kaba el becerileri ve enduransı, parmak kavrama kuvveti üzerine etkili olduğu; kinezyolojik bantlamanın lokal vibrasyon uygulamasına göre ince el becerisini daha fazla geliştirdiği ve her iki uygulamanın da konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programını destekleyici bir uygulama olarak kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Unilateral SP'li çocuklarda etkilenmiş taraf ile ilgili literatürdeki çalışmalara bakıldığı zaman sağ taraf etkileniminin sol taraf etkilenimine oranının 1,17/1 (Russo, Miller, Haan, Cameron, Crotty, 2008), 1,5/1 (Romkes, Hell, Brunner, 2006), 3/1 (Mohagheghi, Khan, Meadows, Giannikas, Baltzopoulos, Maganaris, 2007), 1,5/1 (El-Shamy, Eid, El-Banna, 2014) olduğu çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada da literatürdeki çalışma sonuçlarına benzer şekilde sağ taraf etkileniminin sol taraf etkilenimine oranı 3/1 olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmaya dahil edilen çocukların doğum hikayesi sorgulandığında %95,6'sının doğum öncesi sebeplerden, %2,2'sinin doğum sırasındaki sebeplerden, %2,2'sinin doğum sonrası nedenlerden kaynaklanmaktaydı. SP'li çocuklarda doğum hikayesi ile ilgili literatüre bakıldığı zaman %75-%80 kadarı doğum öncesi sebeplerden, %10'dan daha azı doğum sırası ve doğum sonrası sebeplerden kaynaklandığını bildirmektedir (MacLennan, 1999). Çalışmamızdaki doğum hikayesi oranları bu bilgiyi desteklemektedir.

### **Kinezyolojik Bantlama**

Kinezyolojik bantlama ağrının giderilmesine, postural hizalamaya ve kasın gevşetilmesine yardımcı olabilir (Kase, 2003). Farklı çekme kuvvetleriyle tam hareket aralığı sağlayabilir. Fasya ve yumuşak dokuyu kaldırarak, fasyanın yeniden

pozisyonlamasını sağlar, kan dolaşımını, kas kuvvetini ve dayanıklılığı artırır (Murray, 2001).

Pediatride SP'li, idiyopatik skolyozlu ve oromotor bozukluğu olan çocuklarda kinezyolojik bantlamanın kullanıldığı birçok çalışma vardır (Mikami vd., 2019); (Kaya Kara vd., 2015). SP'li çocuklarda kinezyolojik bantlamayı takiben el kavrama kuvveti ve bilek hareket açıklığını değerlendirmek için çalışmalar yapılmıştır. Kinezyolojik bantlamanın özellikle unilateral SP'de üst ekstremitte fonksiyonları üzerindeki akut etkisini değerlendirmek için yapılan sınırlı sayıda çalışma vardır. Mevcut çalışmanın bu anlamda unilateral SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak ön kol ekstansör kaslarına kinezyolojik bant ve vibrasyon uygulamalarının el becerileri üzerine akut etkisinin değerlendirilmesiyle literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Kaya Kara ve ark.'nın unilateral SP'li 7-14 yaş arası çocuklarda kinezyolojik bant uygulamasının fonksiyonel aktiviteler üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, KMFSS I veya II seviyelerinde, EBSS seviyesi I, II, III olan, sözlü uyarı alabilenleri dahil edilmiştir. 37 unilateral SP'li çocuğu 18'i bantlama grubu, 17'si kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayırmışlardır. Çalışmayı tamamlayan bantlama grubundaki 15 çocuğa, 12 haftalık bir süre boyunca toplam 72 gün boyunca haftada 6 gün konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, hem üst ekstremitte hem alt ekstremitte bantlaması yapılmıştır. Çalışmayı tamamlayan kontrol grubundaki 15 çocuk ise, 12 hafta boyunca haftada iki kez nörogelişimsel tedavi (germe, ağırlık verme, fonksiyonel uzanma, yürüme vb.) almıştır. Bu çalışma ile kinezyolojik bantlamanın unilateral SP'li çocuklarda günlük yaşamlarında kısa süreli kas gücünü, fonksiyonel kas gücünü, kaba motor fonksiyonunu ve bağımsız aktivitelerini iyileştirdiği sonucuna varılmıştır (Kaya Kara vd., 2015).

Bir başka yapılan çalışmada 16 SP'li çocuğa 17 ay boyunca haftanın 6 günü üst ekstremitteye yönelik nörogelişimsel fizyoterapi programı uygulanmıştır. İlk ve son 5 ayda ise fizyoterapi ile birlikte kinezyolojik bantlama uygulanmıştır, ortadaki 7 aylık zaman diliminde kinezyolojik bant uygulanmamıştır. Bant her hafta ve haftanın 6 günü kalacak şekilde uygulanmıştır. Bir terapist üst ekstremitteyi istenen pozisyonda tutarken diğer terapist başparmaktan başlayarak ve parmaklar serbest kalacak şekilde trapezio-metakarpaldan interfalangeal ekleme uygulamıştır. Üst ekstremitte motor fonksiyonları bantsız olarak protokol başlamadan önce, ilk fizyoterapi ve kinezyolojik

bantlama fazının sonunda, 7 aylık periyodun sonunda ve ikinci fizyoterapi ve kinezyolojik bantlama fazının sonunda değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda rehabilitasyon programına ilaveten uygulanan kinezyolojik bant uygulamasının yapıldığı iki dönemde de üst ekstremité motor fonksiyon sonuçları anlamlı bulunurken, hastaların kinezyolojik bantlama olmaksızın fizyoterapi programına alındığı dönemde sonuçların anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Sonuç olarak çocukların fonksiyonlarını desteklemek için fonksiyonel bantlama kullanıldığında üst ekstremité işlevinde bir iyileşme olduğu gözlenmiştir (Mazzone vd., 2011).

Keklicek ve ark. haftada 3 gün çeşitli merkezlerde nörogelişimsel tedavi alan 4-14 yaş arası 45 SP'li çocuk ile yaptıkları bir çalışmada, çocuklar rastgele olarak kontrol grubu, kinezyolojik bantlama grubu, tenar palmar basınç uygulanmış kinezyolojik bantlama grubu olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. İki çalışma grubu dokuz delikli peg testi ile başlangıçta, bantlandıktan 20 dakika sonra ve bantlamanın çıkarılmasından 20 dakika sonra; kontrol grubu ise başlangıçta, 20 dakika sonra ve 20 dakika sonra tekrar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak SP'li çocuklarda, başparmağı kontrol etmek için hem basınçlı hem de basınçsız bant uygulamasının fonksiyonel aktiviteleri arttırmada etkili olduğu vurgulanmıştır. Başparmağın avuç içine girmesini engellemek, başparmağı serbest hareket edecek şekilde konumlandırmak, duyu uyarım için distal duyu alanlarını açmak, başparmak ve diğer parmakların fonksiyonlarını iyileştirmek için kinezyolojik bantlama uygulanabileceği sonucuna varılmıştır (Keklicek, Uygur, Yakut, 2015). Mevcut çalışmada da el becerileri değerlendirme parametrelerinden biri dokuz delikli peg testidir. Hem değerlendirme parametresi hem de sonuçlarımız Keklicek ve ark.'nın çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Demirel ve ark.'nın SP tanısı almış 6-18 yaş arasında 15 SP'li (8 Unilateral SP SP, 7 Diparetik SP) çocuk ile yaptığı bir çalışmada el bileği ekstansör kaslarına fonksiyonel düzeltme tekniği uygulanmıştır. Bantlamadan önce ve bantlamadan 45 dakika sonra el bileği ekstansiyonu, radial ve ulnar deviasyonu gonyometre ile aktif olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak el bileği ekstansiyon, ulnar ve radial deviasyon hareket açıklıklarında artış olduğu gözlenmiştir (Demirel vd., 2014). Mevcut çalışmada da bu çalışmadaki bantlama tekniği uygulanmıştır ve benzer zaman aralığından sonra değerlendirmeler yapılmıştır.

4-14 yaş aralığında, MAS'a göre el ve/veya bilek spastisitesi 3'ten az olan 30 SP'li çocuğun (15 bantlama grubu, 15 kontrol grubu) dahil edildiği bir başka çalışmada

vigorimeter ile kavrama kuvveti ve gonyometre ile ise normal eklem hareket açıklığı değerlendirilmiştir. Bantlama grubuna başparmak ve el bilek ekstansörlerine kas bölgesinde gerilimi %30, eklem bölgesinde gerilimi %75 olacak şekilde fasilitasyon ve düzeltme amaçlı bantlama uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise aynı bantlamalar gerimsiz olarak uygulanmıştır. Değerlendirmeler bantlama öncesi, bantlamadan hemen sonra, bantlama sonrası 2.gün ve bant çıkarıldıktan 2 gün sonra yapılmıştır. Çalışma sonucunda kinezyolojik bant uygulamasının aktif el bileği ekstansiyonu hareket açıklığını ve kavrama kuvvetini anlamlı düzeyde artırdığı ve etkilerin bant çıkarıldıktan 2 gün sonrasında devam ettiği bulunmuştur (Rasti, Shamsoddini, Dalvand, Labaf, 2017).

Kalantari ve ark.'nın yaptıkları çalışmada bilek fleksiyonu ve avuç içi deformitesi olan spastik SP'li (4-14 yaş arası) 36 çocuk 18 çocuk bantlama grubu ve 18 çocuk kontrol grubu olarak 2'ye ayrılmıştır. Kontrol grubuna plasebo gerilimsiz olmak üzere her iki grubun ön kol, bilek ve başparmağın dorsal kısmına kinezyolojik bant uygulanmıştır. Her iki grubun el becerisi dokuz delikli peg testi kullanılarak bantlamadan önce; bantlamadan hemen sonra, 30 dakika ve 2 gün sonra; bandın çıkarılmasından 2 gün sonra değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kinezyolojik bantlamanın ince el beceri aktivitelerini geliştirdiği bulunmuştur (Kalantari, Rasti, Shafiee, Shamsoddini, Akbarzadeh Baghban, 2018).

Yapılan bir başka çalışmada 8-12 yaş aralığında olan 30 unilateral SP'li çocuk çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki eşit gruba randomize edilmiştir. Kontrol grubu konvansiyonel fizyoterapi programı alırken, çalışma grubuna bu programa ek olarak el-el bileği ve önkol dorsumuna kinezyolojik bantlama uygulanmıştır. Değerlendirmeler tedaviden önce ve 3 ay sonra üst ekstremité becerilerinin kalitesi için QUEST, eklem hareket açıklığı için gonyometre ile yapılmıştır. Sonuç olarak bantlama grubunda hem QUEST skorunda hem de eklem hareket açıklığında artış olduğu gözlenmiştir. Kinezyolojik bantlamanın unilateral SP'li çocuklarda el fonksiyonu için iyi bir yardımcı tedavi olabileceği sonucuna varılmıştır (İbrahim, 2015).

Chitaria ve ark. yaptıkları çalışmada 3-6 yaşları arasında, MAS'a göre bilek ve parmak fleksör kaslarının spastisitesi 2'den az ve pasif bilek ekstansiyonu en az 30 derece olan 15 SP'li çocuk dahil edilmiştir. Kinezyolojik bant uygulaması ilgili el ve ön kol desteklenerek el bileği ekstansörlerinin üzerine humerus lateral epikondilinden

metakarp başının dorsal yüzüne “Y” tekniği ile bantlama uygulanmıştır ve bant çocuğun elinde 3 gün bekletilmiştir. Bant uygulamadan önce, uygulamanın hemen ardından ve bandın çıkarılmasından sonraki 3. gün, bilek ekstansiyon eklem hareket açıklığı ve ince motor beceriler değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bant uygulamasından sonra ince motor beceriler ve eklem hareket açıklığı artmıştır ve bu artış bantın çıkarılmasından sonraki 3. gün de görülmektedir (Chitaria, Narayan, Ganesan, Biswas, 2015). Mevcut çalışmada da bu çalışma ile benzer şekilde ön kol ekstansör kaslarına humerus lateral epikondilinden başlayarak ve bilek dorsumuna kadar uzanarak metakarpları kaplayacak şekilde uygulanan kinezyolojik bantlamanın proksimal stabiliteyi artırması ve duyuşal girdi sağlanmasıyla ince el becerilerini, kaba el fonksiyonlarını ve amaca yönelik fonksiyonel aktiviteleri geliştirdiğini düşünmekteyiz.

Pandit ve ark.'nın yaptıkları çalışmada unilateral SP tanılı 4-8 yaş aralığında ve EBSS seviyesi 3 ve üzerinde olan 20 çocuk 10 çalışma grubu, 10 kontrol grubu olmak üzere 2'ye ayrılmıştır. Kontrol grubu konvansiyonel fizyoterapi alırken çalışma grubuna ek olarak kinezyolojik bantlama uygulanmıştır. Konvansiyonel fizyoterapi programı kuvvetlendirme (haftada iki kez gerçekleştirilen 3 set 12 tekrar), nörogelişimsel tedavi, el becerisi ve kavrama egzersizleri ile birlikte germe egzersizlerini içermektedir. Kinezyolojik bant ise spastik antagonist kaslara, bantlanacak kasın önceden gerilmiş bir pozisyonda alınıp sıfır gerim ile kas tekniği uygulanmıştır. Değerlendirmeler bant uygulamasından önce, bant uygulamasından hemen sonra ve bandın çıkarılmasından 3 gün sonra QUEST ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak unilateral SP'de üst ekstremitte fonksiyonunu iyileştirmek, kaba motor becerileri geliştirmek için kinezyolojik bantlamanın konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak kullanılabileceği saptanmıştır (Pandit, Bisen, 2020).

Mevcut çalışmada kinezyolojik bant grubundaki çocuklara konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak fizyoterapi programının başında çocuğun el bilek ekstansör kas gövdesini içine alacak şekilde fonksiyonel düzeltme tekniği ile kinezyolojik bant uygulandı. Uygulama öncesinde ve uygulamadan 45 dakika sonra el ince motor becerileri ve kaba el fonksiyonları değerlendirildi. El ince motor becerilerini değerlendiren DDPT değerleri hem vibrasyon hem de kinezyolojik bant grubunda gelişim gösterirken, gruplar arasında kinezyolojik bantlama grubundaki DDPT değişiminin, vibrasyon ve kontrol grubuna göre daha fazla olduğu tespit edildi. Elin

kaba fonksiyonlarını değerlendiren TKBT sonucunda ise, vibrasyon, kinezyolojik bant ve kontrol gruplarının gelişim gösterdiği ve gruplar arasında TKBT'nin değişimi açısından fark olmadığı bulundu. Klinik düzeyde grupların çalışma öncesi ve sonrası DDPT değişim değerleri ikili olarak kıyaslandığında konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan kinezyolojik bant uygulamasının tek başına konvansiyonel fizyoterapiye ve konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan vibrasyon uygulamasına göre daha etkili olduğu görüldü. Kinezyolojik bant uygulamasının kas ve miyofasyal fonksiyonları iyileştirebileceği ve sürekli afferent uyarı sağlayarak kutanöz mekanoreseptörleri etkileyebileceği varsayılmaktadır. Bu, mekanik uyarıların varlığında entegrasyon için merkezi sinir sistemine daha fazla duyusal bilginin aktarılmasına izin vererek istemli kontrol ve koordinasyon ile sonuçlanır (Morris vd., 2013). Duyusal ve proprioseptif geri bildirim uygun motor gelişim için ön koşul olduğu düşünöldüğünde, kinezyolojik bantlama kısa süreli bile uygulandığında üst ekstremité fonksiyonlarının gelişimi için pediatrik rehabilitasyonda etkili bir şekilde kullanılabilceği sonucuna varıldı.

### **Vibrasyon Uygulaması**

Vibrasyon tedavisi, insan nöromüsküler yapılarına etki etmek için dolaylı bir uyarıcı olarak mekanik salınımları kullanan bir eğitim yöntemidir (Souron vd., 2017); (D. Cochrane, 2011); (Rittweger, 2010).

SP'li çocuklarda motor ve mental disfonksiyonun şiddeti, genellikle istemli motor beceriler ve komutları takip etmek için belirli bilişsel seviye gerektiren bazı tedavi modalitelerinin uygulanabilirliğini önemli ölçüde daraltır. Özellikle KMFSS skorları IV ve V olan SP'li çocuklar için sınırlı seçenekler mevcuttur. Bu açıdan vibrasyon tedavisi uygulaması kolay ve zaman açısından verimli bir müdahaledir ve son zamanlarda odak bir tedavi yöntemi haline gelmiştir (Verschuren, Ketelaar, Takken, Helders, Gorter, 2008). Bu nedenle, son birkaç yılda, merkezi sinir sistemi bozukluğu olan SP'de vibrasyonun etkisini araştırmak için yapılan çalışmalar önemli ölçüde artmıştır. (Saquetto, Carvalho, Silva, Conceição, Gomes-Neto, 2015); (Sá-Caputo, Costa-Cavalcanti, Carvalho-Lima, Arnóbio, Bernardo, Ronikeile-Costa, Kutter, Giehl, Asad, Paiva, 2016).

Tekin ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 6-18 yaş aralığında olan 22 unilateral SP'li çocuk 11 kontrol grubu, 11 çalışma grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır.



Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak çalışma grubuna 8 hafta vibrasyon uygulanmıştır. Konvansiyonel fizyoterapi, 8 hafta boyunca haftada 2 gün ve her seans 45 dakika olacak şekilde; vibrasyon ise frekansı 15 Hz ve genliği 3 mm Compex-Winplatetm WBV cihazı kullanılarak haftada 3 gün 3 dakika titreşim 3 dakika dinlenme olacak şekilde 15 dakika uygulanmıştır. Daha sonraki 12 hafta boyunca her iki grupta sadece konvansiyonel fizyoterapi almıştır. Değerlendirmeler tedaviden önce, tedaviden 8 hafta sonra ve daha sonraki 12 haftalık takip süresinde yapılmıştır. Fonksiyonel beceri seviyelerini belirlemek için KMFSS, yürüyüş performansını değerlendirmek için LEGSystm adlı bir uzaysal-zamansal yürüyüş analizörü, statik ve dinamik denge, postural stabiliteyi değerlendirmek için Taşınabilir Bilgisayar Kinestetik Denge Cihazı, kas tonusunu değerlendirmek için MAS kullanılmıştır. Sonuç olarak konvansiyonel fizyoterapi alan çocuklara göre vibrasyon tedavisi alan çocuklarda kaba motor fonksiyonlarda, yürüme ve denge becerilerinde iyileşme, alt ve üst ekstremitelerde kas spastisitesinde inhibisyon gözlenmiştir ve bu gelişmeler 12 hafta sonra bile korunmuştur (Tekin, Kavlak, 2021).

İbrahim ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, 8-12 yaş aralığında olan 30 bilateral spastik SP çocuk kontrol grubu ve çalışma grubu olmak üzere 2 eşit gruba ayrılmıştır. Bütün çocuklar konvansiyonel fizyoterapi tedavisi almıştır. Çalışma grubuna ek olarak 12 hafta boyunca 12-18 Hz frekansında 2-6 mm amplitüdünde 3 saniye vibrasyon 3 saniye dinlenme şeklinde haftada 3 kez 9 dakika tüm vücut vibrasyonu uygulanmıştır. Diz ekstansörlerinin izometrik kas kuvveti, spastisite, yürüme hızı ve dengesi, kaba motor fonksiyon değerlendirmeleri tedaviden önce ve tedaviden 12 hafta sonra yapılmıştır. Sonuç olarak tüm vücut vibrasyonu uygulanan grupta diz ekstansörlerinin izometrik kuvveti, yürüme hızı, kaba motor fonksiyon becerileri artmış, spastisite azalmıştır (İbrahim, Eid, Moawd, 2014).

Celletti ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 6-15 yaş arası alt ekstremitelerde spastisitesi olan 8 SP'li çocuk dahil etmişlerdir. Lokal vibrasyon triceps sura kasının üzerine sabit frekanslı (100 Hz), düşük amplitüdü ( $<0,5$ ), günde 30 dakika, ardışık 3 gün boyunca uygulanmıştır. Ayak bileği için MAS ve eklem hareket açıklığı değerlendirmeleri başlangıçta (tedaviden 7 gün önce), tedaviden 24 saat, 30 gün ve 12 hafta sonra yapılmıştır. Tedaviden 24 saat sonra yapılan değerlendirmede MAS değerinde %40'lık bir azalma ve ayak bileği eklem hareket açıklığı değerinde %7,7'lik bir iyileşme gözlenmiştir (Celletti, Camerota, 2011).

Cannon ve ark. yaptıkları çalışmada 1-3 yaşlarında olan biri SP tanılı olmak üzere nöbet ve kas tonusu bozukluklarını içeren şiddetli çoklu engelleri olan 3 çocuğu dahil etmişlerdir. Baş kaldırma sıklığı ve süresi, çocuklar bir kama üzerinde ön kollarının üzerinde yüzükoyun yatırılarak 3 dakikalık seanslar sırasında kaydedilmiştir. Başlangıç gözlemleri kaydedildikten sonra, her müdahale seansının ilk 2 dakikası boyunca boyun ve sırtın paraspinal kaslarına 119 Hz frekans, 0,5 mm amplitüdünde vibrasyon uygulanmıştır. Ek olarak, hem başlangıç hem de müdahale sırasında en az bir kez elektromiyografik aktivite kaydedilmiştir. Çalışmanın sonucunda kas titreşimi sırasında 3 çocukta başı dik tutma süresinde ve buna eşlik eden EMG aktivitesinde bir artış görülmüştür. Ancak nöbet sayısı üzerinde bir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Cannon, Rues, Melnick, Guess, 1987).

Eklund ve ark. yaşı 18'den küçük 200'den fazla SP'li çocukta yaptıkları çalışmada, 100–200 Hz frekansında, 1,5 mm amplitüdünde, 30 saniye (maksimum 1–2 dakika) lokal vibrasyon uygulamıştır. Sonuç olarak agonit kasta istemli kuvvet, normal eklem hareket paternleri, vücut imajı, kinestezi, zayıf kasların spontan hareketi, istemli motor kontrol, motor hareketlerin hafızası artmış; antagonist kasta hipertoniye azalmış olarak rapor edilmiştir (Eklund, Steen, 1969).

Tardieu ve ark. 8-15 yaş arasında 22 SP'li çocuk ile yaptıkları çalışmada biceps tendonuna 70 Hz frekansında, 0,5 mm amplitüdünde 10 saniye 3 kez lokal vibrasyon uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda vibrasyonun kas kasılmasını, eklem hareketini ve kinesteziyi artırdığı saptanmıştır (Tardieu, Tardieu, Lespargot, Roby, Bret, 1984).

Lokal vibrasyon, bir kas veya tendona vibrasyon uyarıları göndererek kası uyarmayı amaçlayan bir fizyoterapi uygulamasıdır. Kas iğciklerini aktive ettiği ve afferent deşarjlar ürettiği bilinmektedir (Roll, 1989) ve bu nedenle kortikospinal yolun uyarılabilirliğini intrakortikal inhibisyon yoluyla ve birincil motor korteksteki duyuşal girdileri aktive ederek potansiyel olarak değiştirebilir (Steyvers vd., 2003). Çalışmalar, lokal vibrasyonun 50-120 Hz frekans ve 0,01-1 mm genlik ile uygulandığında spastisiteyi önlemede etkili olduğunu göstermiştir (Liepert vd., 2010). Mevcut çalışmada, vibrasyon grubundaki unilateral SP'li çocuklara konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak ön kol ekstansör kas grubuna 7 cm'lik başlık ile ön kol ekstansör kaslarının en geniş bölümüne, 80 Hz frekansta, 1 mm amplitüde, 10 saniye vibrasyon 5 saniye dinlenme şeklinde toplamda 10 dakika lokal vibrasyon uygulandı.

Uygulamadan önce ve uygulandıktan hemen sonra el becerileri değerlendirildiğinde vibrasyon ve kinezyolojik bant grubunda DDPT değerleri; vibrasyon, kinezyolojik bant ve kontrol gruplarında ise TKBT değerleri gelişim gösterdi. Gruplar arasında TKBT değerleri benzerdi. Klinik düzeyde de grupların çalışma öncesi ve sonrası TKBT değerleri açısından birbirlerine benzer olduğu belirlendi. Bu benzerliğin tüm çocukların aynı zamanda düzenli bir şekilde konvansiyonel fizyoterapi almaya devam etmeleri, ayrıca bu çalışmadaki kinezyolojik bant uygulamasından 45 dakika sonra ve vibrasyon uygulamasından hemen sonra kaba el fonksiyonlarını TKBT ile gruplar arasında kıyaslayarak değerlendirmek için yeterli süre olmayışının benzer sonuç elde etmemize neden olmuş olabileceğini düşündürdü. İstatistiksel olarak fark bulunmasada, çalışmaya katılan unilateral SP'li çocukların kaba el beceri aktiviteleri, ince el beceri aktivitelerine göre daha kolay ve motive bir şekilde yapabildiği gözlemlendi. Ayrıca, bu çalışma ile çalışma öncesi ve çalışma sonrası verilerin farkları ikili olarak kıyaslandığında kinezyolojik bant ve vibrasyon uygulamasının kaba el fonksiyonları üzerine benzer olduğu sonucuna varıldı. Hangi uygulamanın daha etkili olacağını daha iyi anlamak için uzun süreli tedavi ve takip çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu konu ile ilgili literatürde vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının ayrı ayrı yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu uygulamaların birlikte karşılaştırılmalı olarak yapılan çalışmalara pek rastlanmamıştır. Bu çalışma ile unilateral SP'li çocuklarda ön kol ekstansör kaslarına kısa sürede uygulanan vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının ince el becerileri ve kaba el fonksiyonları üzerine etkili olduğu ve pediatrik rehabilitasyonda konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programını destekleyici bir uygulama olarak kullanılabileceğini sonucuna varılmıştır.



## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Unilateral SP'li çocuklarda etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının el becerileri üzerine akut etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın sonuçları ve önerileri aşağıda özetlenmiştir:

- Çalışma öncesi ve sonrası gruplar kendi içinde kıyaslandığında; vibrasyon ve kinezyolojik bant grubunda ince el fonksiyonlarında gelişim olduğu tespit edildi.
- Çalışmaya dahil edilen unilateral SP'li çocuklarda her üç grubun çalışma öncesi ve sonrası verilerinin farkları ikili olarak kıyaslandığında konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan kinezyolojik bant uygulamasının ince el becerisini, parmak kavrama kuvvetini ve enduransını daha fazla artırdığı tespit edildi.
- Çalışma öncesi ve sonrası gruplar kendi içinde kıyaslandığında; vibrasyon, kinezyolojik bant, kontrol gruplarında kaba el fonksiyonlarında gelişim olduğu tespit edildi.
- Çalışma sonrasında gruplar kıyaslandığında konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan kinezyolojik bantlamanın diğer gruplara göre kaba el fonksiyonlarını daha fazla geliştirdiği görüldü.
- Elde ettiğimiz sonuçlar unilateral SP'li çocuklarda ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyon ve kinezyolojik bant uygulamalarının el becerileri üzerine etkili olduğunu; kinezyolojik bantlamanın lokal vibrasyon uygulamasına göre ince el becerisini daha fazla geliştirdiğini ve her iki uygulamanın da konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programını destekleyici bir uygulama olarak kullanılabileceğini gösterdi.

### Çalışmanın Limitasyonları

- Literatür incelendiğinde kinezyolojik bant çıkartıldıktan 3 gün, 7 gün gibi tedavi sonrasında değerlendirmeler tekrar edilmektedir. Bu çalışmada kinezyolojik bant çıkarıldıktan belirli bir süre sonra değerlendirmelerin tekrar edilmemesi çalışmanın kısıtlılığıdır.

- Bu çalışmada kinezyolojik bant ve vibrasyon uygulamalarının akut etkisine bakılmıştır, uzun dönem etkileri değerlendirilebilirdi. SP’li çocuklarda konvansiyonel tedaviye ek olarak farklı yaklaşımların uygulandığı ve uzun dönem etkilerinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı**

Bu çalışma ile son yıllarda kullanımı gittikçe artan kinezyolojik bant uygulamasının ve lokal vibrasyon uygulamasının unilateral SP’li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kas grubuna uygulamasıyla el becerileri üzerine akut etkilerini değerlendirmek hedeflenmiştir. Çalışmanın sonuçlarının bu tanıda eğitim gören çocuklarda kinezyolojik bant uygulamasının lokal vibrasyon uygulamasına göre ince el becerisi ve kavrama kuvveti üzerine akut etkisinin daha fazla olduğu saptandı. Bu uygulamalar ile çocukların motive olduğu ve rehabilitasyon programının daha eğlenceli hale geldiği gözlemlendi. Ancak rehabilitasyonda hangi uygulamanın daha fazla tercih edilmesi gerektiği konusunda fizyoterapistlere yol gösterici olması için bu konu ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

- Ahlborg, L., Andersson, C., Julin, P. (2006). Whole-body vibration training compared with resistance training: effect on spasticity, muscle strength and motor performance in adults with cerebral palsy. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38(5), 302-308.
- Ahlin, K., Himmelmann, K., Hagberg, G., Kacerovsky, M., Cobo, T., Wennerholm, U. B., Jacobsson, B. (2013). Non- infectious risk factors for different types of cerebral palsy in term- born babies: a population- based, case–control study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 120(6), 724-731.
- Akpinar, P., Tezel, C. G., Eliasson, A.-C., Icagasioglu, A. (2010). Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*, 32(23), 1910-1916.
- Aktas, S., Güven, F. (2021). The Effects Of Kinesio Taping Applied To The Foot Area On The Speed, Agility And Balance Performance Of Table Tennis Athletes. *ABOUT THIS SPECIAL ISSUE*, 119.
- Alashram, A. R., Padua, E., Romagnoli, C., Annino, G. (2019). Effectiveness of focal muscle vibration on hemiplegic upper extremity spasticity in individuals with stroke: A systematic review. *NeuroRehabilitation*, 45(4), 471-481.
- Ansari, N. N., Naghdi, S., Arab, T. K., Jalaie, S. (2008). The interrater and intrarater reliability of the Modified Ashworth Scale in the assessment of muscle spasticity: limb and muscle group effect. *NeuroRehabilitation*, 23(3), 231-237.
- Arnould, C., Penta, M., Renders, A., Thonnard, J.-L. (2004). ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. *Neurology*, 63(6), 1045-1052.
- Ashby, P., Stålberg, E., Winkler, T., Hunter, J. (1987). Further observations on the depression of group Ia facilitation of motoneurons by vibration in man. *Experimental brain research*, 69(1), 1-6.
- Ashworth, B. (1964). Preliminary trial of carisoprodal in multiple sclerosis. *Practitioner*, 192, 540-542.
- Barkley, R. A., van Dam, M. (2001). *Diagnose ADHD: een gids voor ouders en hulpverleners*. Swets & Zeitlinger.
- Barton, B., Peat, J. (2014). *Medical statistics: A guide to SPSS, data analysis and critical appraisal*. John Wiley & Sons.
- Bax, M., Flodmark, O., Tydeman, C. (2007). From syndrome toward disease. *Dev Med Child Neurol*, 49(suppl 109), S39-S41.
- Boyd, R., Morris, M., Graham, H. (2001). Management of upper limb dysfunction in children with cerebral palsy: a systematic review. *European Journal of Neurology*, 8, 150-166.
- Bruchez, R., Jequier Gyax, M., Roches, S., Fluss, J., Jacquier, D., Ballabeni, P., Grunt, S., Newman, C. J. (2016). Mirror therapy in children with hemiparesis: a randomized observer- blinded trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(9), 970-978.

- Brunetti, O., Filippi, G., Lorenzini, M., Liti, A., Panichi, R., Roscini, M., Pettorossi, V., Cerulli, G. (2006). Improvement of posture stability by vibratory stimulation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(11), 1180-1187.
- Burke, D., Hagbarth, K.-E., Löfstedt, L., Wallin, B. G. (1976). The responses of human muscle spindle endings to vibration of non- contracting muscles. *The Journal of physiology*, 261(3), 673-693.
- Camerota, F., Celletti, C., Di Sipio, E., De Fino, C., Simbolotti, C., Germanotta, M., Mirabella, M., Padua, L., Nociti, V. (2017). Focal muscle vibration, an effective rehabilitative approach in severe gait impairment due to multiple sclerosis. *Journal of the neurological sciences*, 372, 33-39.
- Camerota, F., Galli, M., Cimolin, V., Celletti, C., Ancillao, A., Blow, D., Albertini, G. (2014). Neuromuscular taping for the upper limb in Cerebral Palsy: A case study in a patient with hemiplegia. *Developmental neurorehabilitation*, 17(6), 384-387.
- Cannon, S. E., Rues, J. P., Melnick, M. E., Guess, D. (1987). Head-erect behavior among three preschool-aged children with cerebral palsy. *Physical therapy*, 67(8), 1198-1204.
- Canny, M. L., Thompson, J. M., Wheeler, M. J. (2009). Reliability of the box and block test of manual dexterity for use with patients with fibromyalgia. *American Journal of Occupational Therapy*, 63(4), 506-510.
- Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(12), 816-824.
- Carlsson, M., Hagberg, G., Olsson, I. (2003). Clinical and aetiological aspects of epilepsy in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 45(6), 371-376.
- Casini, L., Romaiguère, P., Ducorps, A., Schwartz, D., Anton, J.-L., Roll, J.-P. (2006). Cortical correlates of illusory hand movement perception in humans: a MEG study. *Brain research*, 1121(1), 200-206.
- Celletti, C., Camerota, F. (2011). Preliminary evidence of focal muscle vibration effects on spasticity due to cerebral palsy in a small sample of Italian children. *Clin Ter*, 162(5), e125-128.
- Chaleat-Valayer, E., Bard-Pondarre, R., Bernard, J., Roumenoff, F., Lucet, A., Denis, A., Occelli, P., Touzet, S. (2017). Upper limb and hand patterns in cerebral palsy: Reliability of two new classifications. *European journal of paediatric neurology*, 21(5), 754-762.
- Chan, K.-S., Liu, C.-W., Chen, T.-W., Weng, M.-C., Huang, M.-H., Chen, C.-H. (2012). Effects of a single session of whole body vibration on ankle plantarflexion spasticity and gait performance in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 26(12), 1087-1095.
- Charalambous, C. P. (2014). Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. In *Classic papers in orthopaedics* (pp. 415-417). Springer.



- Chen, Y.-p., Lee, S.-Y., Howard, A. M. (2014). Effect of virtual reality on upper extremity function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatric Physical Therapy*, 26(3), 289-300.
- Cheng, H.-Y. K., Ju, Y.-Y., Chen, C.-L., Chuang, L.-L., Cheng, C.-H. (2015). Effects of whole body vibration on spasticity and lower extremity function in children with cerebral palsy. *Human movement science*, 39, 65-72.
- Chitaria, S. B., Narayan, A., Ganesan, S., Biswas, N. (2015). Short-term effects of kinesiotaping on fine motor function in children with cerebral palsy– a quasi-experimental study. *Critical Reviews™ in Physical and Rehabilitation Medicine*, 27(1).
- Cochrane, D. (2011). Vibration exercise: the potential benefits. *International journal of sports medicine*, 32(02), 75-99.
- Cochrane, D. J. (2011). The potential neural mechanisms of acute indirect vibration. *Journal of sports science & medicine*, 10(1), 19.
- Colver, A., Gibson, M., Hey, E., Jarvis, S., Mackie, P., Richmond, S. (2000). Increasing rates of cerebral palsy across the severity spectrum in north-east England 1964–1993. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 83(1), F7-F12.
- Comeaux, P., Patterson, N., Rubin, M., Meiner, R. (1997). Effect of neuromuscular electrical stimulation during gait in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 9(3), 103-109.
- Cooper, J., Majnemer, A., Rosenblatt, B., Birnbaum, R. (1995). The determination of sensory deficits in children with hemiplegic cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 10(4), 300-309.
- Cordo, P., Gurfinkel, V. S., Bevan, L., Kerr, G. K. (1995). Proprioceptive consequences of tendon vibration during movement. *Journal of Neurophysiology*, 74(4), 1675-1688.
- Couto, B., Silva, H., da Silveira Neves, S., Ramos, M., Szmuchrowski, L., Barbosa, M. (2013). Acute effects of resistance training with local vibration. *International journal of sports medicine*, 34(09), 814-819.
- Deconinck, F. J., Smorenburg, A. R., Benham, A., Ledebt, A., Feltham, M. G., Savelsbergh, G. J. (2015). Reflections on mirror therapy: a systematic review of the effect of mirror visual feedback on the brain. *Neurorehabilitation and neural repair*, 29(4), 349-361.
- Demirel, A., Bayrakçı, V. T. (2014). The Effect Of Kinesio Tape On Active Wrist Range Of Motion In Children With Cerebral Palsy: a pilot study. *Journal of Orthopedics*, 6(2).
- Desrosiers, J., Bravo, G., Hébert, R., Dutil, É., Mercier, L. (1994). Validation of the Box and Block Test as a measure of dexterity of elderly people: reliability, validity, and norms studies. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 75(7), 751-755.
- Dormans, J., Susman, M., Ozaras, N., Yalcin, S. (2000). Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyonu. 1. *Baskı. İstanbul: Mas Matbaacılık*, 13-93.

- dos Santos, M. T. B. R., Masiero, D., Simionato, M. R. L. (2002). Risk factors for dental caries in children with cerebral palsy. *Special Care in Dentistry*, 22(3), 103-107.
- Edebol-Tysk, K. (1989). Epidemiology of spastic tetraplegic cerebral palsy in Sweden- I. Impairments and disabilities. *Neuropediatrics*, 20(01), 41-45.
- Edebol-Tysk, K., Hagberg, B., Hagberg, G. (1989). Epidemiology of spastic tetraplegic cerebral palsy in Sweden-II. Prevalence, birth data and origin. *Neuropediatrics*, 20(01), 46-52.
- Eklund, G. (1972). General features of vibration-induced effects on balance. *Uppsala journal of medical sciences*, 77(2), 112-124.
- Eklund, G., Steen, M. (1969). Muscle vibration therapy in children with cerebral palsy. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 1(1), 35-37.
- El-Shamy, S. M., Eid, M. A., El-Banna, M. F. (2014). Effect of extracorporeal shock wave therapy on gait pattern in hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 93(12), 1065-1072.
- Elbasan, B. (2019). *Pediatric Fizyoterapi Rehabilitasyon*.
- Eliasson, A.-C. (2005). Improving the use of hands in daily activities: aspects of the treatment of children with cerebral palsy. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 25(3), 37-60.
- Eliasson, A.-C., Bonnier, B., Krumlinde-Sundholm, L. (2003). Clinical experience of constraint induced movement therapy in adolescents with hemiplegic cerebral palsy—a day camp model. *Developmental medicine and child neurology*, 45(5), 357-360.
- Eliasson, A.-C., Gordon, A. M. (2000). Impaired force coordination during object release in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 42(4), 228-234.
- Eliasson, A.-C., Krumlinde-Sundholm, L., Rösblad, B., Beckung, E., Arner, M., Öhrvall, A.-M., Rosenbaum, P. (2006). The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental medicine and child neurology*, 48(7), 549-554.
- Fattorini, L., Ferraresi, A., Rodio, A., Azzena, G. B., Filippi, G. M. (2006). Motor performance changes induced by muscle vibration. *European journal of applied physiology*, 98(1), 79-87.
- Field-Fote, E., Ness, L. L., Ionno, M. (2012). Vibration elicits involuntary, step-like behavior in individuals with spinal cord injury. *Neurorehabilitation and neural repair*, 26(7), 861-869.
- Flegle, J. H., Leibowitz, J. M. (1988). Improvement in grasp skill in children with hemiplegia with the MacKinnon splint. *Research in developmental disabilities*, 9(2), 145-151.
- Flett, P., Saunders, B. (1993). Ophthalmic assessment of physically disabled children attending a rehabilitation centre. *Journal of paediatrics and child health*, 29(2), 132-135.

- Frampton, I., Yude, C., Goodman, R. (1998). The prevalence and correlates of specific learning difficulties in a representative sample of children with hemiplegia. *British Journal of Educational Psychology*, 68(1), 39-51.
- Freedman, V. A., Agree, E. M., Martin, L. G., Cornman, J. C. (2006). Trends in the use of assistive technology and personal care for late-life disability, 1992–2001. *The Gerontologist*, 46(1), 124-127.
- Gillies, J., Burke, D., Lance, J. (1971). Supraspinal control of tonic vibration reflex. *Journal of Neurophysiology*, 34(2), 302-309.
- Gizewski, E. R., Koeze, O., Uffmann, K., de Greiff, A., Ladd, M. E., Forsting, M. (2005). Cerebral activation using a MR-compatible piezoelectric actuator with adjustable vibration frequencies and in vivo wave propagation control. *Neuroimage*, 24(3), 723-730.
- Golaszewski, S. M., Siedentopf, C. M., Koppelstaetter, F., Fend, M., Ischebeck, A., Gonzalez-Felipe, V., Haala, I., Struhal, W., Mottaghy, F. M., Gallasch, E. (2006). Human brain structures related to plantar vibrotactile stimulation: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage*, 29(3), 923-929.
- Goldsmith, S., McIntyre, S., Badawi, N., Hansen, M. (2018). Cerebral palsy after assisted reproductive technology: a cohort study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(1), 73-80.
- Goodwin, G. M., McCloskey, D. I., Matthews, P. B. (1972). Proprioceptive illusions induced by muscle vibration: contribution by muscle spindles to perception? *Science*, 175(4028), 1382-1384.
- Gordon, A. M., Bleyenheuft, Y., Steenbergen, B. (2013). Pathophysiology of impaired hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55, 32-37.
- Gordon, A. M., Schneider, J. A., Chinnan, A., Charles, J. R. (2007). Efficacy of a hand–arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 830-838.
- Gorter, J. W., Rosenbaum, P. L., Hanna, S. E., Palisano, R. J., Bartlett, D. J., Russell, D. J., Walter, S. D., Raina, P., Galuppi, B. E., Wood, E. (2004). Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 46(7), 461-467.
- Graham, H. (2002). Painful hip dislocation in cerebral palsy. *The Lancet*, 359(9310), 907-908.
- Graham, H. K., Aoki, K. R., Autti-Rämö, I., Boyd, R. N., Delgado, M. R., Gaebler-Spira, D. J., Gormley Jr, M. E., Guyer, B. M., Heinen, F., Holton, A. F. (2000). Recommendations for the use of botulinum toxin type A in the management of cerebral palsy. *Gait & posture*, 11(1), 67-79.
- Graham, H. K., Selber, P. (2003). Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 85(2), 157-166.
- Greaves, S., Imms, C., Dodd, K., Krumlinde-Sundholm, L. (2010). Assessing bimanual performance in young children with hemiplegic cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(5), 413-421.

- Group, S. W. (2000). Surveillance of Cerebral Palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Dev Med Child Neurol*, 42, 816-824.
- Guzmán-López, J., Costa, J., Selvi, A., Barraza, G., Casanova-Molla, J., Valls-Solé, J. (2012). The effects of transcranial magnetic stimulation on vibratory-induced presynaptic inhibition of the soleus H reflex. *Experimental brain research*, 220(3-4), 223-230.
- Haerer, A. E., Anderson, D. W., Schoenberg, B. S. (1984). PREVALENCE OF CEREBRAL PALSY IN THE BIRACIAL POPULATION OF COPIAH COUNN, MISSISSIPPI. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26(2), 195-199.
- Hagbarth, K. (1969). The muscle vibrator-a useful tool in neurological therapeutic work. *Scand J Rehabil Med.*, 1(1), 26-34.
- Hauser, W. A. (1990). Epilepsy: frequency, causes and consequences. *Epilepsy Found Am*, 275.
- Hayran, M. (2011). *Sağlık araştırmaları için temel istatistik*. Omega Araştırma.
- Hazar, G. (1995). Serebral paralizi, tipleri ve önlenmesi (editör: Kayıhan, Hülya), serebral paralizili çocuk ve bağımsız yaşam (ss. 1-5), 15. *Baskı Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, Ankara*.
- Hefter, H., Jost, W. H., Reissig, A., Zakine, B., Bakheit, A. M., Wissel, J. (2012). Classification of posture in poststroke upper limb spasticity: a potential decision tool for botulinum toxin A treatment? *International Journal of Rehabilitation Research*, 35(3), 227-233.
- Heinen, F., Desloovere, K., Schroeder, A. S., Berweck, S., Borggraefe, I., van Campenhout, A., Andersen, G. L., Aydin, R., Becher, J. G., Bernert, G. (2010). The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *European journal of paediatric neurology*, 14(1), 45-66.
- Henderson, J. L. (1961). *Cerebral palsy in childhood and adolescence: A medical, psychological, and social study*. E. & S. Livingstone.
- Henderson, R. C., Lark, R. K., Gurka, M. J., Worley, G., Fung, E. B., Conaway, M., Stallings, V. A., Stevenson, R. D. (2002). Bone density and metabolism in children and adolescents with moderate to severe cerebral palsy. *Pediatrics*, 110(1), e5-e5.
- Henderson, R. C., Lin, P. P., Greene, W. B. (1995). Bone-mineral density in children and adolescents who have spastic cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 77(11), 1671-1681.
- Herder, G. (1998). Cerebral palsy among children in Nordland 1977-91. Occurrence, etiology, disability. *Tidsskrift for den Norske laegeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke*, 118(5), 706-709.
- Himmelman, K., Sundh, V. (2015). Survival with cerebral palsy over five decades in western Sweden. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(8), 762-767.
- Hoare, B. J., Imms, C. (2004). Upper-limb injections of botulinum toxin-A in children with cerebral palsy: a critical review of the literature and clinical implications

- for occupational therapists. *American Journal of Occupational Therapy*, 58(4), 389-397.
- Ibrahim, M. M. (2015). The effect of therapeutic taping on hand function in hemiplegic cerebral palsy children. *International Journal of Development Research*, 5(6), 4758-4761.
- Ibrahim, M. M., Eid, M. A., Moawd, S. A. (2014). Effect of whole-body vibration on muscle strength, spasticity, and motor performance in spastic diplegic cerebral palsy children. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 15(2), 173-179.
- Ilkim, M., Akyol, B. I. (2018). Effect of Table Tennis Training on Reaction Times of Down-Syndrome Children. *Universal Journal of Educational Research*, 6(11), 2399-2403.
- Iosa, M., Morelli, D., Nanni, M. V., Veredice, C., Marro, T., Medici, A., Paolucci, S., Mazzà, C. (2010). Functional taping: a promising technique for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(6), 587-589.
- İrdesel, J. (2000). Serebral palsi rehabilitasyonu. Eds: Özcan O, Arpacioğlu O., Turan B. *Nörörehabilitasyon. Güneş-Nobel Tıp Kitapevi. Bursa. s*, 137-155.
- İşler, A. K. (2007). Titreşimin Performansa Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 18(1), 42-56.
- Jacobs, K. M., Donoghue, J. P. (1991). Reshaping the cortical motor map by unmasking latent intracortical connections. *Science*, 251(4996), 944-947.
- Jahnsen, R., Villien, L., Aamodt, G., Stanghelle, J., Holm, I. (2004). Musculoskeletal pain in adults with cerebral palsy compared with the general population. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 36(2), 78-84.
- Jahnsen, R., Villien, L., Stanghelle, J. K., Holm, I. (2003). Fatigue in adults with cerebral palsy in Norway compared with the general population. *Developmental medicine and child neurology*, 45(5), 296-303.
- Jain, T., Bisen, R., Ranade, P. (2021). Effectiveness Of Modified Constraint-Induced Movement Therapy Compared To Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy On Quality Of Upper Extremity Function In Hemiplegic Cerebral Palsy Children- An Experimental Study. *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 12(2).
- Jaraczewska, E., Long, C. (2006). Kinesio® taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in Stroke rehabilitation*, 13(3), 31-42.
- Kahanov, L. (2007). Kinesio Taping®, part 1: an overview of its use in athletes. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 12(3), 17-18.
- Kaji, R., Rothwell, J. C., Katayama, M., Ikeda, T., Kubori, T., Kohara, N., Mezaki, T., Shibasaki, H., Kimura, J. (1995). Tonic vibration reflex and muscle afferent block in writer's cramp. *Annals of neurology*, 38(2), 155-162.
- Kalantari, M., Rasti, Z., Shafiee, Z., Shamsoddini, A., Akbarzadeh Baghban, A. (2018). The Immediate and Long-Term Effects of Kinesio Taping on Fine Dexterity in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*, 26(114), 51-59.

- Kamada, K., Shimodozono, M., Hamada, H., Kawahira, K. (2011). Effects of 5 minutes of neck-muscle vibration immediately before occupational therapy on unilateral spatial neglect. *Disability and rehabilitation*, 33(22-23), 2322-2328.
- Kase, K. (2003). Clinical therapeutic applications of the Kinesio (! R) taping method. *Albuquerque*.
- Kawahira, K., Higashihara, K., Matsumoto, S., Shimodozono, M., Etoh, S., Tanaka, N., Sueyoshi, Y. (2004). New functional vibratory stimulation device for extremities in patients with stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*, 27(4), 335-337.
- Kaya Kara, O., Atasavun Uysal, S., Turker, D., Karayazgan, S., Gunel, M. K., Baltaci, G. (2015). The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single- blind randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(1), 81-88.
- Keklicek, H., Uygur, F., Yakut, Y. (2015). Effects of taping the hand in children with cerebral palsy. *Journal of Hand Therapy*, 28(1), 27-33.
- Ketelaar, M., Vermeer, A., Hart, H. t., van Petegem-van Beek, E., Helders, P. J. (2001). Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Physical therapy*, 81(9), 1534-1545.
- Khaw, C., Tidemann, A., Stern, L. (1994). Study of hemiplegic cerebral palsy with a review of the literature. *Journal of paediatrics and child health*, 30(3), 224-229.
- Klingels, K., Demeyere, I., Jaspers, E., De Cock, P., Molenaers, G., Boyd, R., Feys, H. (2012). Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. *European journal of paediatric neurology*, 16(5), 475-484.
- Koman, L. (2003). Patterson Smith B., Balkrishnan R.: Spasticity Associated with Cerebral Palsy in Children. *Pediatr Drugs*, 1, 11-23.
- Koman, L. A., Mooney 3rd, J., Smith, B., Goodman, A., Mulvaney, T. (1993). Management of cerebral palsy with botulinum-A toxin: preliminary investigation. *Journal of pediatric orthopedics*, 13(4), 489-495.
- Kułak, W., Sobaniec, W., Okurowska-Zawada, B., Sienkiewicz, D., Paszko-Patej, G. (2009). Antenatal, intrapartum and neonatal risk factors for cerebral palsy in children in Podlaskie Province. *Neurol Dziec*, 18(36), 19-24.
- Kumar, R., Gupta, A. K., Runu, R., Pandey, S. K., Kumar, M. (2018). Clinical profile of cerebral palsy: a study from multidisciplinary clinic at tertiary care centre. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 5(4), 1626.
- Kuo, Y.-L., Huang, Y.-C. (2013). Effects of the application direction of Kinesio taping on isometric muscle strength of the wrist and fingers of healthy adults—a pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(3), 287-291.
- Læssøe, L., Nielsen, J. B., Biering-Sørensen, F., Sønksen, J. (2004). Antispastic effect of penile vibration in men with spinal cord lesion. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(6), 919-924.
- Law, M., Cadman, D., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., DeMatteo, C. (1991). Neurodevelopmental therapy and upper- extremity inhibitive casting for

- children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 33(5), 379-387.
- Liao, L.-R., Huang, M., Lam, F. M., Pang, M. Y. (2014). Effects of whole-body vibration therapy on body functions and structures, activity, and participation poststroke: a systematic review. *Physical therapy*, 94(9), 1232-1251.
- Liepert, J., Binder, C. (2010). Vibration-induced effects in stroke patients with spastic hemiparesis—a pilot study. *Restorative neurology and neuroscience*, 28(6), 729-735.
- Lin, H.-N., Nagaoka, M., Hayashi, Y., Hatori, K. (2012). Effect of vibration stimulation on dysbasia of spastic paraplegia in neuromyelitis optica: a possible example of neuronal plasticity. *Case Reports*, 2012, bcr2012006793.
- Lin, K.-c., Chuang, L., Wu, C., Hsieh, Y., Chang, W. (2010). Responsiveness and validity of three dexterous function measures in stroke rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*, 47(6), 563-571.
- Linsell, L., Malouf, R., Morris, J., Kurinczuk, J. J., Marlow, N. (2016). Prognostic factors for cerebral palsy and motor impairment in children born very preterm or very low birthweight: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(6), 554-569.
- Liu, J.-m., Li, S., Lin, Q., Li, Z. (1999). Prevalence of cerebral palsy in China. *International journal of epidemiology*, 28(5), 949-954.
- Luna-Oliva, L., Ortiz-Gutiérrez, R. M., Cano-de la Cuerda, R., Piédrola, R. M., Alguacil-Diego, I. M., Sánchez-Camarero, C., Martínez Culebras, M. d. C. (2013). Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *NeuroRehabilitation*, 33(4), 513-521.
- Lundberg, A. (1979). Multisensory control of spinal reflex pathways. *Progress in brain research*, 50, 11-28.
- MacLennan, A. (1999). A template for defining a causal relation between acute intrapartum events and cerebral palsy: international consensus statement. *Bmj*, 319(7216), 1054-1059.
- Mailleux, L., Jaspers, E., Ortibus, E., Simon-Martinez, C., Desloovere, K., Molenaers, G., Klingels, K., Feys, H. (2017). Clinical assessment and three-dimensional movement analysis: an integrated approach for upper limb evaluation in children with unilateral cerebral palsy. *PLoS One*, 12(7), e0180196.
- Makki, D., Duodu, J., Nixon, M. (2014). Prevalence and pattern of upper limb involvement in cerebral palsy. *Journal of children's orthopaedics*, 8(3), 215-219.
- Marconi, B., Filippi, G. M., Koch, G., Giacobbe, V., Pecchioli, C., Versace, V., Camerota, F., Saraceni, V. M., Caltagirone, C. (2011). Long-term effects on cortical excitability and motor recovery induced by repeated muscle vibration in chronic stroke patients. *Neurorehabilitation and neural repair*, 25(1), 48-60.
- Marconi, B., Filippi, G. M., Koch, G., Pecchioli, C., Salerno, S., Don, R., Camerota, F., Saraceni, V. M., Caltagirone, C. (2008). Long-term effects on motor cortical excitability induced by repeated muscle vibration during contraction in healthy subjects. *Journal of the neurological sciences*, 275(1-2), 51-59.

- Mas, V., Simon, A.-L., Fitoussi, F., Mazda, K., Ilharreborde, B., Jehanno, P. (2016). Results of thumb-in-palm deformity surgery combined with arthrodesis of the wrist in cerebral palsy children with severe deformities. *Hand surgery and rehabilitation*, 35(6), 427.
- Mathiowetz, V., Volland, G., Kashman, N., Weber, K. (1985a). Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*, 39(6), 386-391.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Kashman, N., Volland, G. (1985b). Adult norms for the nine hole peg test of finger dexterity. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 5(1), 24-38.
- Mayston, M. (2016). Bobath and NeuroDevelopmental Therapy: what is the future? In: Wiley Online Library.
- Mazzone, S., Serafini, A., Iosa, M., Aliberti, M., Gobbetti, T., Paolucci, S., Morelli, D. (2011). Functional taping applied to upper limb of children with hemiplegic cerebral palsy: a pilot study. *Neuropediatrics*, 42(06), 249-253.
- McDermott, S., Coker, A. L., Mani, S., Krishnaswami, S., Nagle, R. J., Barnett-Queen, L. L., Wuori, D. F. (1996). A population-based analysis of behavior problems in children with cerebral palsy. *Journal of pediatric psychology*, 21(3), 447-463.
- McGlone, F., Reilly, D. (2010). The cutaneous sensory system. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(2), 148-159.
- McIntyre, S., Taitz, D., Keogh, J., Goldsmith, S., Badawi, N., Blair, E. (2013). A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(6), 499-508.
- Menkes, J. (2000). Perinatal asphyxia and trauma In: Menkes JH, Sarnat HB, Eds. *Child Neurology. Lippincott: Williams and Wilkins*, 427-436.
- Meseguer-Henarejos, A.-B., Sanchez-Meca, J., Lopez-Pina, J.-A., Carles-Hernandez, R. (2017). Inter-and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(4), 576-590.
- Mewasingh, L. D., Sékhara, T., Pelc, K., Missa, A.-M., Cheron, G., Dan, B. (2004). Motor strategies in standing up in children with hemiplegia. *Pediatric neurology*, 30(4), 257-261.
- Michelsen, S. I., Uldall, P., Kejs, A. M. T., Madsen, M. (2005). Education and employment prospects in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 47(8), 511-517.
- Middleton, E., Hurley, G., McIlwain, J. (1988). The role of rigid and hinged polypropylene ankle-foot-orthoses in the management of cerebral palsy: a case study. *Prosthetics and Orthotics International*, 12(3), 129-135.
- Mikami, D. L. Y., Furia, C. L. B., Welker, A. F. (2019). Addition of Kinesio Taping of the orbicularis oris muscles to speech therapy rapidly improves drooling in children with neurological disorders. *Developmental neurorehabilitation*, 22(1), 13-18.



- Mikołajczyk, E., Jankowicz-Szymańska, A. (2020). The effect of Kinesio Taping on balance and foot arching in children with intellectual disability. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 45(1), 46-53.
- Minciu, I. (2011). CEREBRAL PALSY MANAGEMENT. *Therapeutics, Pharmacology & Clinical Toxicology*, 15(2).
- Mirrett, P. L., Riski, J. E., Glascott, J., Johnson, V. (1994). Videofluoroscopic assessment of dysphagia in children with severe spastic cerebral palsy. *Dysphagia*, 9(3), 174-179.
- Mohagheghi, A. A., Khan, T., Meadows, T. H., Giannikas, K., Baltzopoulos, V., Maganaris, C. N. (2007). Differences in gastrocnemius muscle architecture between the paretic and non-paretic legs in children with hemiplegic cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 22(6), 718-724.
- Monbaliu, E., De Cock, P., Ortibus, E., Heyrman, L., Klingels, K., Feys, H. (2016). Clinical patterns of dystonia and choreoathetosis in participants with dyskinetic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(2), 138-144.
- Montalvo, A. M., Cara, E. L., Myer, G. D. (2014). Effect of kinesiology taping on pain in individuals with musculoskeletal injuries: systematic review and meta-analysis. *The Physician and sportsmedicine*, 42(2), 48-57.
- Morin, C., Pierrot-Deseilligny, E., Hultborn, H. (1984). Evidence for presynaptic inhibition of muscle spindle Ia afferents in man. *Neuroscience letters*, 44(2), 137-142.
- Morris, D., Jones, D., Ryan, H., Ryan, C. (2013). The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice*, 29(4), 259-270.
- Msall, M. E. (2004). Developmental vulnerability and resilience in extremely preterm infants. *Jama*, 292(19), 2399-2401.
- Murillo, N., Kumru, H., Vidal-Samso, J., Benito, J., Medina, J., Navarro, X., Valls-Sole, J. (2011). Decrease of spasticity with muscle vibration in patients with spinal cord injury. *Clinical Neurophysiology*, 122(6), 1183-1189.
- Murray, H. (2001). Effect of Kinesio<sup>®</sup> taping on proprioception in the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*, 31, A-37.
- Mutch, L., Alberman, E., Hagberg, B., Kodama, K., Perat, M. V. (1992). Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 34(6), 547-551.
- Naito, E., Ehrsson, H. H., Geyer, S., Zilles, K., Roland, P. E. (1999). Illusory arm movements activate cortical motor areas: a positron emission tomography study. *Journal of Neuroscience*, 19(14), 6134-6144.
- Nakada, Y. (1993). An epidemiological survey of severely mentally and physically disabled children in Okinawa. *Brain and Development*, 15(2), 113-118.
- Nelson, K. B. (2008). Causative factors in cerebral palsy. *Clinical obstetrics and gynecology*, 51(4), 749-762.
- Nielsen, H. H. (1971). Psychological Appraisal of Children with Cerebral Palsy: A Survey of 128 Re-assessed Cases. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 13(6), 707-720.

- Nielsen, J., Petersen, N., Crone, C. (1995). Changes in transmission across synapses of Ia afferents in spastic patients. *Brain*, 118(4), 995-1004.
- Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., Campbell, L., Dark, L., Morton, N., Stumbles, E., Wilson, S. A., Goldsmith, S. (2013). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(10), 885-910.
- Odding, E., Roebroek, M. E., Stam, H. J. (2006). The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disability and rehabilitation*, 28(4), 183-191.
- Oxford Grice, K., Vogel, K. A., Le, V., Mitchell, A., Muniz, S., Vollmer, M. A. (2003). Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity. *The American journal of occupational therapy*, 57(5), 570-573.
- Pandit, S., Bisen, R. (2020). Effect Of Kinesiotaping On The Quality Of Upper Extremity Function In Children With Hemiplegic Cerebral Palsy-An Experimental Study. *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 11(5).
- Paoloni, M., Giovannelli, M., Mangone, M., Leonardi, L., Tavernese, E., Di Pangrazio, E., Bernetti, A., Santilli, V., Pozzilli, C. (2013). Does giving segmental muscle vibration alter the response to botulinum toxin injections in the treatment of spasticity in people with multiple sclerosis? A single-blind randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27(9), 803-812.
- Pennefather, P., Tin, W. (2000). Ocular abnormalities associated with cerebral palsy after preterm birth. *Eye*, 14(1), 78-81.
- Pharoah, P., Cooke, T., Johnson, M., King, R., Mutch, L. (1998). Epidemiology of cerebral palsy in England and Scotland, 1984–9. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 79(1), F21-F25.
- Pharoah, P., Platt, M. J., Cooke, T. (1996). The changing epidemiology of cerebral palsy. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 75(3), F169-F173.
- Pontén, E., Fridén, J., Thornell, L.-E., Lieber, R. L. (2005). Spastic wrist flexors are more severely affected than wrist extensors in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 47(6), 384-389.
- Poole, J. L., Burtner, P. A., Torres, T. A., McMullen, C. K., Markham, A., Marcum, M. L., Anderson, J. B., Qualls, C. (2005). Measuring dexterity in children using the Nine-hole Peg Test. *Journal of Hand Therapy*, 18(3), 348-351.
- Radovanovic, S., Korotkov, A., Ljubisavljevic, M., Lyskov, E., Thunberg, J., Kataeva, G., Danko, S., Roudas, M., Pakhomov, S., Medvedev, S. (2002). Comparison of brain activity during different types of proprioceptive inputs: a positron emission tomography study. *Experimental brain research*, 143(3), 276-285.
- Ramachandran, V. S., Rogers-Ramachandran, D., Cobb, S. (1995). Touching the phantom limb. *Nature*, 377(6549), 489-490.
- Rasti, Z. A., Shamsoddini, A., Dalvand, H., Labaf, S. (2017). The effect of kinesio taping on handgrip and active range of motion of hand in children with cerebral palsy. *Iranian journal of child neurology*, 11(4), 43.

- Reddihough, D. S., Collins, K. J. (2003). The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Australian Journal of physiotherapy*, 49(1), 7-12.
- Reilly, S., Skuse, D., Poblete, X. (1996). Prevalence of feeding problems and oral motor dysfunction in children with cerebral palsy: a community survey. *The Journal of pediatrics*, 129(6), 877-882.
- Resnik, L., Borgia, M., Latlief, G., Sasson, N., Smurr-Walters, L. (2014). Self-reported and performance-based outcomes using DEKA Arm. *J Rehabil Res Dev*, 51(3), 351-362.
- Ribot-Ciscar, E., Butler, J. E., Thomas, C. K. (2003). Facilitation of triceps brachii muscle contraction by tendon vibration after chronic cervical spinal cord injury. *Journal of applied Physiology*, 94(6), 2358-2367.
- Rittweger, J. (2010). Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *European journal of applied physiology*, 108(5), 877-904.
- Ritzmann, R., Gollhofer, A., Kramer, A. (2013). The influence of vibration type, frequency, body position and additional load on the neuromuscular activity during whole body vibration. *European journal of applied physiology*, 113(1), 1-11.
- Roijen, L., Postema, K., Limbeek, V., Kuppevelt, V. J. (2001). Development of bladder control in children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 43(2), 103-107.
- Roll, J. (1989). Vedel JP, and Ribot E. *Alteration of proprioceptive messages induced by tendon vibration in man: a microneurographic study. Exp Brain Res*, 76, 213-222.
- Roll, J., Vedel, J., Ribot, E. (1989). Alteration of proprioceptive messages induced by tendon vibration in man: a microneurographic study. *Experimental brain research*, 76(1), 213-222.
- Romaiguère, P., Anton, J.-L., Roth, M., Casini, L., Roll, J.-P. (2003). Motor and parietal cortical areas both underlie kinaesthesia. *Cognitive Brain Research*, 16(1), 74-82.
- Romkes, J., Hell, A. K., Brunner, R. (2006). Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait & posture*, 24(4), 467-474.
- Rosenbaum, P., Eliasson, A.-C., Hidecker, M. J. C., Palisano, R. J. (2014). Classification in childhood disability: focusing on function in the 21st century. *Journal of Child Neurology*, 29(8), 1036-1045.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*, 109(suppl 109), 8-14.
- Rosenkranz, K., Pesenti, A., Paulus, W., Tergau, F. (2003). Focal reduction of intracortical inhibition in the motor cortex by selective proprioceptive stimulation. *Experimental brain research*, 149(1), 9-16.
- Ruck, J., Chabot, G., Rauch, F. (2010). Vibration treatment in cerebral palsy: A randomized controlled pilot study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 10(1), 77-83.

- Russo, R. N., Miller, M. D., Haan, E., Cameron, I. D., Crotty, M. (2008). Pain characteristics and their association with quality of life and self-concept in children with hemiplegic cerebral palsy identified from a population register. *The Clinical journal of pain*, 24(4), 335-342.
- Sá-Caputo, D. C., Costa-Cavalcanti, R., Carvalho-Lima, R. P., Arnóbio, A., Bernardo, R. M., Ronikeile-Costa, P., Kutter, C., Giehl, P. M., Asad, N. R., Paiva, D. N. (2016). Systematic review of whole body vibration exercises in the treatment of cerebral palsy: Brief report. *Developmental neurorehabilitation*, 19(5), 327-333.
- Sade, A., AS, O. (1997). Serebral paralizi'de değ erlendirme ve tedavi yöntemleri, 2. baskı. *Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları*, 1-18.
- Şahin, E., Dilek, B., Karakaş, A., Engin, O., Gülbahar, S., Dadaş, Ö. F., Peker, M. Ö., El, Ö. (2020). Reliability and Validity of the Turkish Version of the ABILHAND-Kids Survey in Children with Cerebral Palsy. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66(4), 444.
- Saquetto, M., Carvalho, V., Silva, C., Conceição, C., Gomes-Neto, M. (2015). The effects of whole body vibration on mobility and balance in children with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 15(2), 137.
- Saris, W. (1998). Physical training of school children vwith spastic cerebral palsy: effects on daily activity. *International Journal of Rehabilitation Research*, 21, 179-194.
- Schindler, I., Kerkhoff, G., Karnath, H., Keller, I., Goldenberg, G. (2002). Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 73(4), 412-419.
- Schutt, A. H. (1992). Upper extremity and hand orthotics. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 3(1), 223-241.
- Seo, H. G., Oh, B.-M., Leigh, J.-H., Chun, C., Park, C., Kim, C. H. (2016). Effect of focal muscle vibration on calf muscle spasticity: a proof-of-concept study. *PM&R*, 8(11), 1083-1089.
- Serdaroğlu, A., Cansu, A., Özkan, S., Tezcan, S. (2006). Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental medicine and child neurology*, 48(6), 413-416.
- Shamsoddini, A., Hollisaz, M. T. (2013). Effects of taping on pain, grip strength and wrist extension force in patients with tennis elbow. *Trauma monthly*, 18(2), 71.
- Shamsoddini, A., Hollisaz, M. T., Hafezi, R. (2010). Initial effect of taping technique on wrist extension and grip strength and pain of Individuals with lateral epicondylitis. *Iranian Rehabilitation Journal*, 8(11), 24-28.
- Shamsoddini, A. R., Holli-Saz, M. T., Azad, A., Keyhani, M. R. (2006). Comparison of initial effect of taping technique and counterforce brace on pain and grip strength of patients with lateral Epicondylitis. *Archives of Rehabilitation*, 7(1), 38-42.
- Smith, Y. A., Hong, E., Presson, C. (2000). Normative and validation studies of the Nine-hole Peg Test with children. *Perceptual and motor skills*, 90(3), 823-843.

- Snider, L., Majnemer, A., Darsaklis, V. (2010). Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*, 13(2), 120-128.
- Souron, R., Besson, T., Millet, G. Y., Lapole, T. (2017). Acute and chronic neuromuscular adaptations to local vibration training. *European journal of applied physiology*, 117(10), 1939-1964.
- Stallings, V. A., Charney, E. B., Davies, J. C., Cronk, C. E. (1993). Nutrition- related growth failure of children with quadriplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 35(2), 126-138.
- Steyvers, M., Levin, O., Van Baelen, M., Swinnen, S. P. (2003). Corticospinal excitability changes following prolonged muscle tendon vibration. *Neuroreport*, 14(15), 2001-2004.
- Stinear, C. M., Barber, P. A., Coxon, J. P., Fleming, M. K., Byblow, W. D. (2008). Priming the motor system enhances the effects of upper limb therapy in chronic stroke. *Brain*, 131(5), 1381-1390.
- Strauss, D., Shavelle, R., Reynolds, R., Rosenbloom, L., Day, S. (2007). Survival in cerebral palsy in the last 20 years: signs of improvement? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(2), 86-92.
- Sullivan, P., Lambert, B., Rose, M., Ford-Adams, M., Johnson, A., Griffiths, P. (2000). Prevalence and severity of feeding and nutritional problems in children with neurological impairment: Oxford Feeding Study. *Developmental medicine and child neurology*, 42(10), 674-680.
- Tardieu, G., Tardieu, C., Lespargot, A., Roby, A., Bret, M. (1984). Can vibration-induced illusions be used as a muscle perception test for normal and cerebral-palsied children? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26(4), 449-456.
- Tavernese, E., Paoloni, M., Mangone, M., Mandic, V., Sale, P., Franceschini, M., Santilli, V. (2013). Segmental muscle vibration improves reaching movement in patients with chronic stroke. A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 591-599.
- Taylor, R. L., O'Brien, L., Brown, T. (2014). A scoping review of the use of elastic therapeutic tape for neck or upper extremity conditions. *Journal of Hand Therapy*, 27(3), 235-246.
- Tekin, F., Kavlak, E. (2021). Short and Long-Term Effects of Whole-Body Vibration on Spasticity and Motor Performance in Children With Hemiparetic Cerebral Palsy. *Perceptual and motor skills*, 128(3), 1107-1129.
- Unnithan, V. B., Clifford, C., Bar-Or, O. (1998). Evaluation by exercise testing of the child with cerebral palsy. *Sports medicine*, 26(4), 239-251.
- Van Zelst, B., Miller, M. D., Russo, R. N., Murchland, S., Crotty, M. (2006). Activities of daily living in children with hemiplegic cerebral palsy: a cross-sectional evaluation using the assessment of motor and process skills. *Developmental medicine and child neurology*, 48(9), 723-727.
- Verschuren, O., Ketelaar, M., Takken, T., Helders, P. J., Gorter, J. W. (2008). Exercise programs for children with cerebral palsy: a systematic review of the literature. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 87(5), 404-417.

- Vry, J., Schubert, I. J., Semler, O., Haug, V., Schönau, E., Kirschner, J. (2014). Whole-body vibration training in children with Duchenne muscular dystrophy and spinal muscular atrophy. *European journal of paediatric neurology*, 18(2), 140-149.
- Wallis, J., Kase, T., Kase, K. (2003). Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method.
- Wasiak, J., Hoare, B. J., Wallen, M. M. (2004). Botulinum toxin A as an adjunct to treatment in the management of the upper limb in children with spastic cerebral palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(4).
- Weir, W., Mutch, L., Camerson, M., Cochrane, M., Paterson, M., Thomson, A., Bonn, G., Fleming, L., Bengough, E., Davidson, M. (1992). The Scottish low-birth-weight study. 1. Survival, growth, neuromotor and sensory impairment. *Archives of Disease in Childhood*, 67(6), 675-681.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. *Sports medicine*, 42(2), 153-164.
- Wu, Y. W., Colford Jr, J. M. (2000). Chorioamnionitis as a risk factor for cerebral palsy: a meta-analysis. *Jama*, 284(11), 1417-1424.
- Yasukawa, A., Patel, P., Sisung, C. (2006). Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping® in an acute pediatric rehabilitation setting. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(1), 104-110.
- Yekutieli, M., Jariwala, M., Stretch, P. (1994). Sensory deficit in the hands of children with cerebral palsy: a new look at assessment and prevalence. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 36(7), 619-624.
- Yeves-Lite, A., Zuñil-Escobar, J. C., Martínez-Cepa, C., Romay-Barrero, H., Ferrer-Morales, A., Palomo-Carrión, R. (2020). Conventional and Virtual Reality Mirror Therapies in Upper Obstetric Brachial Palsy: A Randomized Pilot Study. *Journal of clinical medicine*, 9(9), 3021.

## EKLER

### EK-1. Etik Kurul Kararı

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ	
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Tarihi:	25/02/2021
Toplantı Sayısı:	2021/04
Karar No:	2021.02.08
<p>Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu 25/02/2021 tarihinde Perşembe günü saat 10.00'da Prof. Dr. Sema ZERGEROĞLU' nun başkanlığında toplanmıştır.</p>	
<p>Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Doç. Dr. Meral SERTEL'in danışmanlığında yürütülecek olan Fzt. Beyzanur DİKMEN'in yüksek lisans tezi "<b>Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Etkilenmiş Taraf Ön Kol Ekstansör Kaslarına Vibrasyon Ve Kinezyo Bant Uygulamalarının El Becerileri Üzerine Akut Etkilerinin Değerlendirilmesi</b>" isimli başvurusu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkeleri gereğince değerlendirilmiştir.</p>	
<p><b>KARAR:</b> Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Doç. Dr. Meral SERTEL'in danışmanlığında yürütülecek olan Fzt. Beyzanur DİKMEN'in yüksek lisans tezi "<b>Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Etkilenmiş Taraf Ön Kol Ekstansör Kaslarına Vibrasyon Ve Kinezyo Bant Uygulamalarının El Becerileri Üzerine Akut Etkilerinin Değerlendirilmesi</b>" isimli başvurusu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkelerine uygun bulunmuştur.</p>	

## **EK-2. Veli Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

### **Veli Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

**Araştırmanın adı:** Unilateral SP Serebral Palsili Çocuklarda Etkilenmiş Taraf Ön Kol Ekstansör Kaslarına Vibrasyon Ve Kinezyolojik Bant Uygulamalarının El Becerileri Üzerine Akut Etkilerinin Değerlendirilmesi

#### **Araştırmanın amacı**

Çalışmamızın amacı; Unilateral SP Serebral Palsili çocuklarda etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kaslarına uygulanan vibrasyon uygulamasının kinezyolojik bant uygulanan grup ile el becerileri üzerine akut etkisini karşılaştırmaktır.

**Araştırmaya davet edilmenizin nedeni:** Çocuğunuzun unilateral SP serebral palsi tanılı olmasıdır.

**Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz izniniz doğrultusunda aşağıda tanımlanan işlem(ler) uygulanacaktır.**

Araştırma sırasında değerlendirme amacıyla çocuğunuzun demografik bilgileri kaydedileceği anket formu (yaş, cinsiyet, eğitim durumu vb.) ve çalışmaya katılımı için onam formu doldurulacaktır. Çalışmaya dahil edilen çocuğunuzun değerlendirmede katılma kriterlerini sağlayıp sağlamadıklarını tespit etmek amacıyla spastisite için Modifiye Ashworth Skalası ve el beceri etkilenimini sınıflandırmak için El Becerileri Sınıflandırma Sistemi kullanılacaktır. El fonksiyonlarını ölçmek için ABILHAND-Kids Elle İlgili Yetenek Ölçeği kullanılacaktır.

Veri toplamak amacıyla bireylerin uygulama sonrası El becerilerini değerlendirmek için kullanılan testler ise Dokuz Delikli Peg ve Tahta Kutu ve Blok Testi'dir.

Tüm yapılacak değerlendirmeler için, uzun bir zaman harcamanız gerekmeyecektir. Değerlendirmenin yapılması için gerekecek süre 15 dakika civarı olacaktır. Çocuğunuzun araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre 30-45 dakika arasındadır. Titreşim uygulamasının prosedürü şu şekildedir; Lokal titreşim uygulaması ön kol kasları motor noktalarına 1 dk vibrasyon uygulaması 2 dk dinlenme olacak şekilde 6 kez uygulama yapılacaktır. Kinezyolojik Bant uygulaması 1 seans bantın istirahat uzunluğunun %40-60'ı gerim ile etkilenmiş taraf ön kol ekstansör kas grubuna ekstansiyonu stimule etmek için uygulanacaktır.



## **EK-2. (devam) Veli Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

### **Uygulamanın katılımcıya getirebileceği muhtemel olumsuz durumlar**

Gönüllünün araştırma esnasında maruz kalacağı herhangi bir risk veya rahatsızlık bulunmamaktadır. Araştırmamıza katılan gönüllülere ait ulaşım, yemek gibi masraflar bulunmamaktadır. Araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup ve istediğiniz zaman, herhangi bir

cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, araştırmaya katılmayı ret edebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırmanın çocuğunuza kesinlikle maddi bir yükü olmayacaktır. Araştırmadan elde edilen kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümü öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışma sırasında çocuğunuza ait elde edilmiş tüm bilgi gizli kalacaktır. Yine hemen belirtmeliyiz ki; bu bilgiyi sizin dışınızda birisi ile paylaşmamız sadece sizin izninizle olacaktır. Bu çalışmaya katılmayı ret edebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve ret ettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir.

### **(Katılımcının/Hastanın Beyanı)**

Sayın Doç. Dr. Meral SERTEL danışmanlığında ve Fzt. Beyzanur DİKMEN tarafından yapılacak olan çalışma hakkında yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim.

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

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

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

## **EK-2. (devam) Veli Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

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

Bu araştırmaya çocuğum katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Araştırmaya katılma konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Beyzanur DİKMEN'İ ,..... nolu telefonda arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. 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.

### **Araştırmacı Fizyoterapist**

Adı, soyadı:

Tarih:

Adres:

İmza:

### **Gönüllü**

Adı, soyadı:

Tarih:

Adres:

İmza:

### **Tanık Olan**

Adı, soyadı:

Tarih:

Adres:

İmza:

### **Çalışmayı yürüten sorumlu Öğretim Üyesi**

Adı, soyadı: Doç. Dr. Meral SERTEL

Adres: Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
Bölümü

Tel:

İmza:

### EK-3. Olgu Rapor Formu

#### OLGU RAPOR FORMU

Hastanın adı soyadı:

Doğum yeri ve yaşı:

Tanı:

Yapılan Uygulama: Kinezyolojik Bant  Vibrasyon   
Herhangi bir uygulama yok

Cinsiyet: Kadın  Erkek

Boy: Kilo:

Etkilenmiş Üst Ekstremitte: Sağ  Sol

Doğum hikayesi  
Doğum öncesi:  
Doğum sırası:  
Doğum sonrası:

Serebral Palsili Çocuklarda El Beceri Sınıflandırma Sistemi (MACS)'e göre Seviyesi:

1  2  3  4  5

Modifiye Ashworth Skalasına göre;

El – El Bileği

0  1  1+  2  3  4

#### Dokuz Delikli Peg Testi

*Kinezyolojik Bant Uygulanan Grup*  
Uygulama öncesi:..... sn  
Uygulama sonrası: .....sn

*Vibrasyon Uygulanan Grup*  
Uygulama öncesi:.....sn  
Uygulama sonrası: .....sn

*Kontrol grubu*  
Konvansiyonel tedavi öncesi:.....sn  
Konvansiyonel tedavi sonrası:.....sn

#### Tahta Kutu ve Blok testi

*Kinezyolojik Bant Uygulanan Grup*  
Uygulama öncesi:.....adet küp  
Uygulama sonrası:.....adet küp

*Vibrasyon Uygulanan Grup*  
Uygulama öncesi:.....adet küp  
Uygulama sonrası:.....adet küp

*Kontrol grubu*  
Konvansiyonel tedavi öncesi:..adet küp  
Konvansiyonel tedavi sonrası:..adet küp

#### EK-4. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi

SEVİYELER	AÇIKLAMA
SEVİYE 1	Objeleri kolay ve başarılı kavrayıp kullanıyor.
SEVİYE 2	Birçok objeyi fonksiyonel kullanabilir ancak fonksiyonun normal hızında veya kalitesinde kısmi bir zayıflık görülür.
SEVİYE 3	Objelerin kullanılmasında zorluk vardır; yapılacak fonksiyon için uygun ortamın oluşturulması gibi bir yardım yapılmalıdır.
SEVİYE 4	Uygun ortamın oluşturulmasıyla az miktarda kolaylık ile objeleri fonksiyonel kullanır.
SEVİYE 5	Objeleri bağımsız kullanamıyor. Ciddi derecede kaybolmuş becerilerden dolayı en kolay fonksiyonu bile yapamıyor.

### EK-5. Modifiye Ashworth Skalası

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

## EK-6. ABILHAND-KIDS-Elle İlgili Yetenek Ölçeği

ABILHAND – KIDS- ELLE İLGİLİ YETENEK ÖLÇEĞİ-ÇOCUK- Türkçe versiyonu

İsim : \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_\_

Aşağıdaki aktiviteler ne kadar zor?	Yapılamaz	Zor	Kolay	?
1 Reçel kavanozu açma				
2 Sırt çantası/okul çantası takma				
3 Çikolata paketini açma				
4 Vücudun üst kısmını yıkama				
5 Kazak kolu kıvrırma				
6 Kalem açma				
7 Tişört çıkarma				
8 Diş fırçasının üzerine macun sıkma				
9 Ekmek kutusu açma				
10 Şişe kapağını çevirerek açma				
11 Pantolon fermuarını kapatma				
12 Gömlek/kazak düğmesi ilikleme				
13 Bardağı su ile doldurma				
14 Başucu lambası yakma				
15 Şapka takma				
16 Ceket çit çiti bağlama				
17 Pantolon düğmelerini ilikleme				
18 Cips paketi açma				
19 Ceket fermuarı çekme				
20 Cepten bozuk para çıkarma				
21 Diş macunu tüpünün kapağını açma				

## EK-7. Dokuz Delikli Peg Testi

# Nine Hole Peg Test (Dokuz Delikli Tahta Çivi Testi)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

El becerisini performansa dayalı olarak (saniye) ölçen bu test temel olarak inme, travmatik beyin ve parkinson, gibi hastalıklarda kullanılırken periferik veya santral sinir sisteminde meydana gelen problemlerde de kullanılmaktadır.



### Gerekli Malzemeler

Pano: üzerinde birbirinden 3,2cm [Mathiowetz et al, 1985] (ya da 5cm [Heller et al, 1987]) uzaklıkta 1cm çapında 1,5cm derinliğinde 9 adet delik bulunan tahta veya plastikten yapılmış pano.

Tahta çivi: 7mm çapında 3.2 cm uzunluğunda 9 adet tahta veya plastikten yapılmış kısa çubuklar

Tahta çivilerin içine konabileceği 10x10x1cm ebatlarında kutu

Kronometre

### Uygulanışı

Pano ve test gereçleri hastanın önüne konur. Hastadan değerlendirilmek istenen elini kullanarak kutudaki tahta çubukları birer birer pano üzerindeki deliklere yapabildiğince hızlı bir şekilde yerleştirmesi istenir. Ardından çubukları tekrar kutunun içine teker teker koyması istenir. Hasta diğer elini panoyu sabitlemek için kullanabilir. Testin tamamlanma süresi kronometre ile belirlenir.

Alternatif Skorlama: Tahta çubukları deliklere yerleştirme ve kutuya tekrar koyma işlemi 50 veya 100 saniye boyunca sürekli tekrarlanır. Yerleştirilen çubuk sayısı saniyeye bölünerek bir saniyedeki çubuk yerleştirme sayısı belirlenir.

Yaş- cinsiyet	Sağ el (saniye)	Sol el (saniye)	Yaş- cinsiyet	Sağ el (saniye)	Sol el (saniye)
21-25 Yaş Erkek	16.41	17.5	21-25 Yaş Kadın	16.04	17.21
66-70 Yaş Erkek	21.23	22.29	66-70 Yaş Kadın	19.90	21.44
71 + Yaş Erkek	25.79	25.95	71+ Yaş Kadın	22.49	24.11
Tüm yaş ortalama erkek	18.99	19.79	Tüm yaş ortalama Kadın	17.67	18.91

Kellor M, Frost(1971) J Am J Occup Ther. 1971 Mar;25(2):77-83

Tamamlanma süresi: \_\_\_\_\_(saniye)

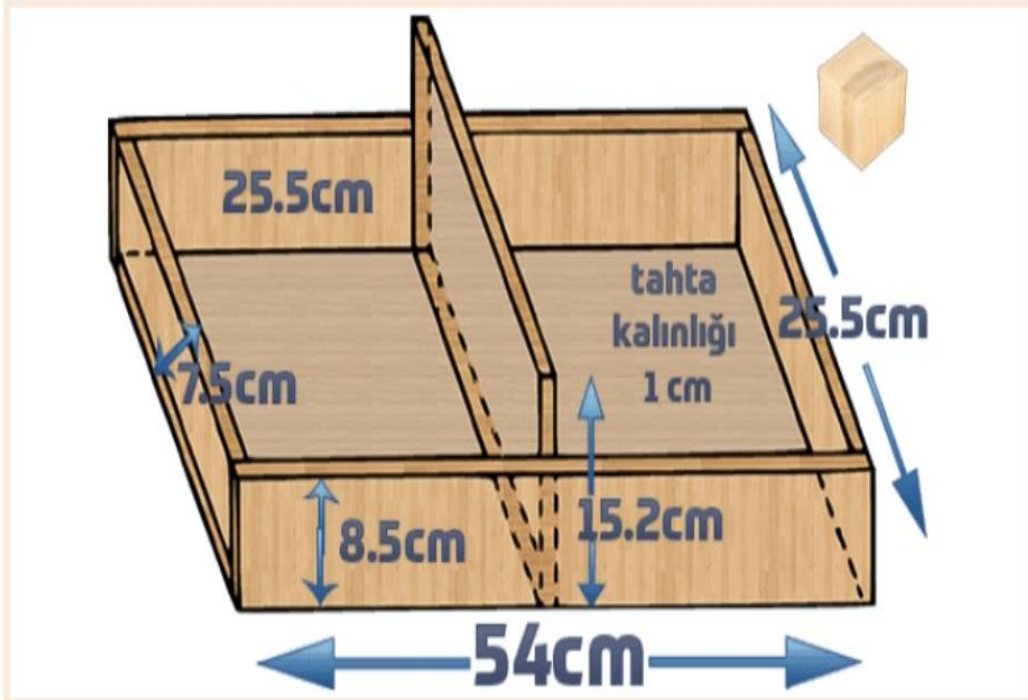
## EK-8. Tahta Kutu ve Blok Testi

# Tahta Kutu ve Blok Testi

## Box & Blocks Test

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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



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

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

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

Sonrasında diğer el de aynı şekilde test edilir.

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

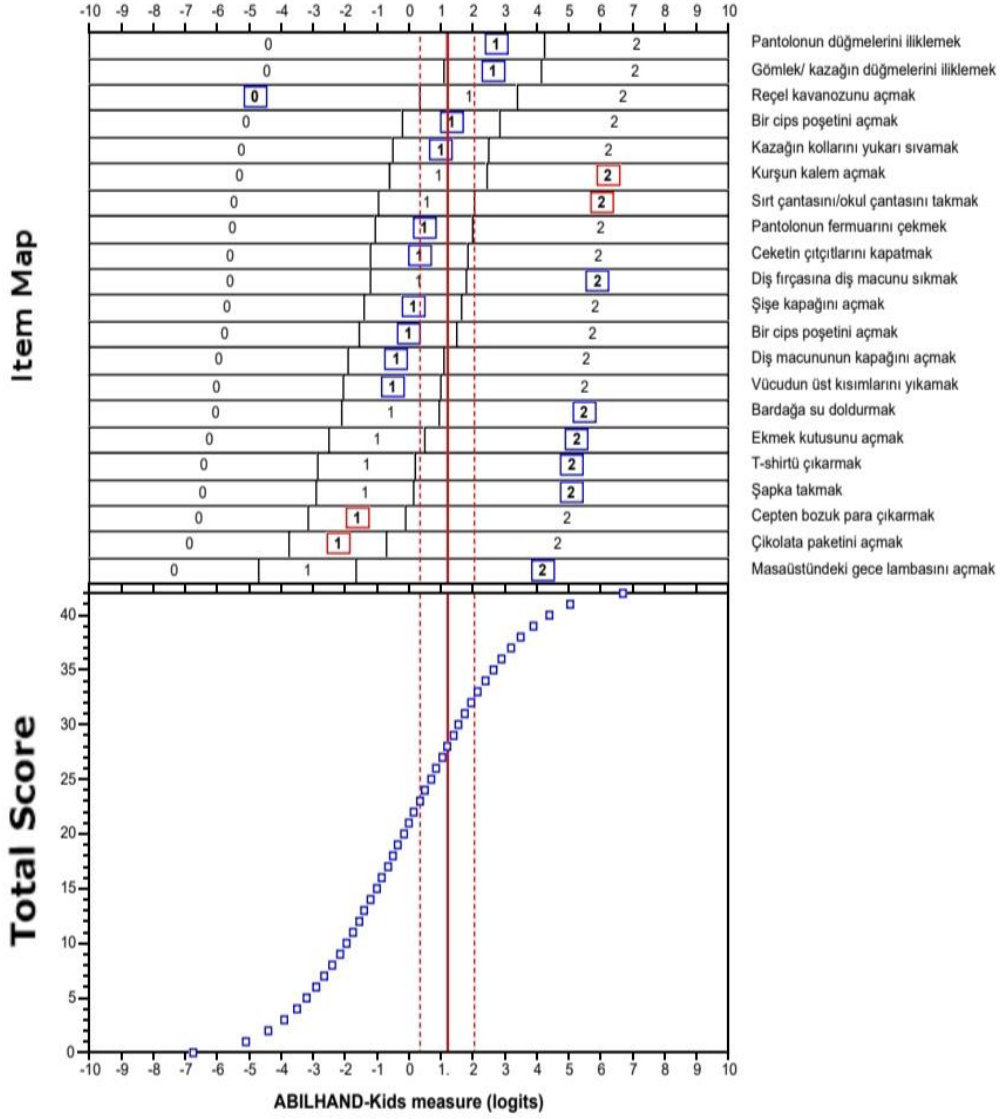
Toplam Sağ El Puanı: \_\_\_\_\_

Toplam Sol El Puanı: \_\_\_\_\_



## EK-9: Abilhand-Kids Testi Örnek Sonuç Raporu

### ABILHAND-Kids evaluation report - rehab-scales.org



#### Patient evaluation results:

- Patient score: 28 (21 items scored out of 21)
- Missing responses: 0
- Patient measure: 1.203 logits (59 % of logits)
- Standard Error: 0.426 logits (3 % of logits)

#### Item scores:

- 0 = İmkansız
- 1 = Zor
- 2 = Kolay

#### Evaluation information:

- Test: ABILHAND-Kids, version 1.0
- Calibration: Cerebral palsy children, version 1.1
- Language: Turkish
- Order: 1

#### Additional information:

- Date: Monday, 1 November 2021 @ 10:22
- Source: [www.rehab-scales.org](http://www.rehab-scales.org)
- Requested by: