

T.C  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNME Lİ HASTALARDA OMUZ VE SKAPULA ÇEVRESİ KASLARA  
KİNEZYOLOJİK BANT UYGULAMASININ ÜST EKSTREMİTE  
FONKSİYONLARI VE YÜRÜME ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

**Fzt. Oğuzhan Bahadır DEMİR**

Kocaeli Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin  
İş ve Uğraşı Terapisi Programı için Öngördüğü  
BİLİM UZMANLIĞI (YÜKSEK LİSANS) TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

KOCAELİ  
2015

T.C  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNME Lİ HASTALARDA OMUZ VE SKAPULA ÇEVRESİ KASLARA  
KİNEZYOLOJİK BANT UYGULAMASININ ÜST EKSTREMİTE  
FONKSİYONLARI VE YÜRÜME ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

**Fzt. Oğuzhan Bahadır DEMİR**

Kocaeli Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin  
İş ve Uğraşı Terapisi Programı için Öngördüğü  
BİLİM UZMANLIĞI (YÜKSEK LİSANS) TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Erbil DURSUN

KOCAELİ  
2015

T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(Tez Onay Sayfası)

Tez adı: *İnme Hastalarında Omuz ve Skapula Cevresi Karşılıklı Kinezyolojik  
Bant Uygulanmasının Üst Ekstremité Fonksiyonları ve Yürüme Üzerine Etkileri*

Tez yazarı: *Op.Dr. Behçet DEMİR*

Tez savunma tarihi: *04.03.2015*

Tez Danışmanı: *Prof. Dr. Erbil Duvarcı*

*İş bu çalışma Jürimiz tarafından ..... Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
..... tezi olarak kabul edilmiştir.*

Tez Savunma Sınavı jüri üyeleri Ünvanı Adı Soyadı	İmzası
Üye <i>Prof. Dr. N. İ. Özkan</i>	<i>[Signature]</i>
Üye <i>Prof. Dr. Erbil Duvarcı</i>	<i>[Signature]</i>
Üye <i>Prof. Dr. Murat Birtane</i>	<i>[Signature]</i>
Üye <i>Doc. Dr. Barış S. S. S.</i>	<i>[Signature]</i>
Üye <i>Yrd. Doç. Dr. Murat İnanır</i>	<i>[Signature]</i>

ONAY

*Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.*

*20.03.2015*  
*[Stamp]*  
Prof. Dr. Mustafa Yıldız  
Enstitü Müdürü  
*[Signature]*

## ÖZET

### **İnmeli Hastalarda Omuz ve Skapula Çevresi Kasların Kinezyolojik Bant Uygulamasının Üst Ekstremitte Fonksiyonları ve Yürüme Üzerine Olan Etkisi**

**Amaç:** İnme sonrası gelişen paralizi, kas tonus değişiklikleri, denge ve motor kontrol kayıpları fiziksel yetersizliğin başlıca nedenleridir. İnmeli hastalarda üst ekstremitenin fonksiyonel bozukluğu yürümeyi olumsuz etkileyen faktörlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Randomize kontrollü bu çalışmada, inmeli hastaların omuz ve skapula çevresi kaslarına fasilitasyon tekniği ile kinezyolojik bantlama uygulamasının üst ekstremitte fonksiyonları ve yürüme üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metod:** Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda ayaktan tedavi programına alınan inmeli hastalardan çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyanlar, randomize olarak kinezyolojik bantlama uygulanan (çalışma grubu: 23) ve kinezyolojik bantlama uygulanmayan (kontrol grubu: 13) hastalar şeklinde 2 gruba ayrıldı. Hastaların üst ekstremitte fonksiyonları Jebesen-Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) ve Box and Block Testi (BBT) ile; yürüme fonksiyonları ise VICON bilgisayarlı yürüme analizi sistemi ile değerlendirildi. İlk değerlendirmeden sonra, çalışma grubundaki hastaların trapez kası alt ve orta kısımlarına, serratus anterior kası, deltoid kası ön ve arka kısımlarına kinezyolojik bantlama uygulandı. Bu uygulamadan 1 gün sonra hastaların ikinci değerlendirmeleri yapıldı.

**Bulgular:** Tedavi öncesinde gruplar arasında demografik ve klinik parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Grup içi değerlendirmelerde; çalışma grubunda başlangıca göre JTEFT ve BBT değerlendirmelerinde belirgin gelişme gözlemlendi (tüm parametreler için  $p<0.05$ ). VICON yürüme analizi değerlendirmesinde de çalışma grubunda plejik alt ekstremitte çift destek fazı, adım uzunluğu, kadans ve yürüme hızında belirgin gelişmeler gözlemlendi (tüm parametreler için  $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmadan elde edilen veriler, inmeli hastada omuz ve skapula çevresi kaslara kinezyolojik bant uygulamasının üst ekstremitte fonksiyonları ve yürüme üzerine olumlu etkileri olabileceğini düşündürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İnme, kinezyolojik bantlama, üst ekstremitte fonksiyonları

## ABSTRACT

### **The Effects of Shoulder and Scapula Muscles Kinesio Taping on Upper Extremity Functions and Gait in Patients with Stroke**

**OBJECTIVES:** Stroke patients often present with a combination of muscle weakness or muscle imbalance, decreased postural control, muscle spasticity, poor voluntary control and body malalignment. The ability of the patient with stroke to functionally use the affected arm and walk normally may be diminished due to all of the above problems. The purpose of this randomized controlled study is to investigate the effects of shoulder and scapula muscles Kinesio taping by stimulation method on upper extremity functions and gait in stroke patients.

**METHOD:** Thirty six (23 Kinesio tape group, 13 control group) patients who were receiving rehabilitation at our department participated in this study. The Jebsen Taylor Hand Function Test (JTHFT) and Box and Block Test (BBT) was used to measure upper-limb functional change, VICON motion analysis system was used to measure gait changes prior to use of Kinesio Tape (KT) and 1 day after wearing tape. Serratus anterior, middle-lower parts of trapezius, anterior-posterior parts of deltoideus muscles of patients in Kinesio tape group were taped.

**RESULTS:** Groups didn't show significant difference in parameters of JTHFT, BBT and VICON gait analysis before taping. The day after Kinesio taping JTHFT, BBT and double support, step length, cadence, walking speed scores were significantly different in favour of the Kinesio tape group when the groups were compared ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSION:** These results may imply that KT muscles of shoulder and scapula may be beneficial on upper extremity functions and gait parameters in stroke patients.

**Key Words:** Stroke, Kinesio taping, upper extremity functions

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>İÇİNDEKİLER</b>	vi
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b>	viii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	ix
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	x
<b>1. GİRİŞ</b>	1
1.1 Kinezyolojik Bantlama	3
1.1.1 Kinezyolojik Bantlamanın Etki Mekanizmaları	3
1.1.2 Kinezyolojik Bantların Özellikleri	4
1.1.3 Kaslara Kinezyolojik Bantlama Teknikleri	5
1.1.4 Kinezyolojik Bantlamanın Proprioepsiyon Üzerine Etkileri	7
1.2 Amaç ve Kapsam	8
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	13
2.1 Epidemiyoloji	13
2.2 İnmede Nörolojik İyileşme	14
2.3 Hemipleji Rehabilitasyonu	17
2.4 Nörofizyolojik Tedavi Yöntemleri	18
2.5 Omuz Eklemi Biyomekaniği	27
2.6 İnmede Yürüme	33
2.7 İnmede Ambulasyonu Etkileyen Faktörler	34
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	35
3.1 Olgu Seçimi	35
3.2 Değerlendirme ve Yöntem	35
3.3 Tedavi	38
3.4 İstatistiksel Yöntem	40
<b>4. BULGULAR</b>	41

<b>5. TARTIŞMA</b>	49
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	57
<b>7. KAYNAKLAR</b>	58
<b>8. ÖZGEÇMİŞ</b>	67

## SİMGELER KISALTMALAR VE DİZİNİ

1. ABD: Amerika Birleşik Devletleri
2. BBT: Box and Block Test
3. BF: Bio-geribildirim
4. FES: Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon
5. GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri
6. JTEFT: Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi
7. KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
8. KTT: Kinesio Tex Tape
9. MAS: Modifiye Ashworth Skalası
10. PNF: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
11. SAS: Sitting Assessment Scale- Oturma Değerlendirme Skalası
12. tDAS: Transkraniyal doğru akım stimülasyon
13. VMO: Vastus Medialis Obligus
14. WeeFIM: Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü
15. ZKT: Zorunlu Kullanım Tedavisi
16. ZKHT: Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Abduksiyonun üçüncü fazında klavikula ve humerus hareketleri	30
Şekil 2.2 Konkavite kompresyonu	32
Şekil 3.1 Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Materyalleri	37
Şekil 3.2 Box and Block Test	38
Şekil 3.3 Yürüme Analizi Laboratuvarı ve Sistemleri	39
Şekil 3.4 Trapez kası alt ve orta parçalarına bant uygulaması	40
Şekil 3.5 Kinezyolojik Bant uygulamasının son hali	41

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Hemipleji’de Yürüme Bozukluklarının Nedenleri	11
Çizelge 2.1 Brunstrom’a ait hemiplejide görülen tipik sinerji paternleri	16
Çizelge 4.1 Hastaların demografik bulguları ve gruplara göre dağılımı	43
Çizelge 4.2 Çalışma ve kontrol grubunun bantlama öncesi ve bantlama sonrası JTEFT ve BBT verileri	44
Çizelge 4.3 Çalışma ve kontrol gruplarının JTEFT ve BBT verileri % değişim oranları	45
Çizelge 4.4 Çalışma ve kontrol gruplarının bantlama öncesi ve bantlama sonrası bilgisayarlı yürüme analizi sonuçları	47
Çizelge 4.5 Çalışma ve kontrol gruplarının plejik alt ekstremitte yürüme analizi % değişim oranları	48

## 1-GİRİŞ

İnme, serebral kan damarlarının tıkanması veya rüptürü sonucu ani nörolojik bulgu oluşturan travmatik olmayan beyin hasarıdır. Dünya Sağlık Örgütü' nün verilerine göre inme, koroner kalp hastalıklarından sonra 2. sırada mortalite nedeni olarak bildirilmektedir (Ingall, 2004). Ülkemizde de, 2004 yılı Ulusal Hastalık Yüğü ve Maliyet-Etkinlik Çalışması' nın raporuna göre, %15 mortalite oranıyla, ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci sırada yer aldığı bildirilmiştir (Başaran ve ark. 2004). Son yıllarda inme insidansını arttıran risk faktörlerinin erken ve etkili tedavi yöntemleri ile kontrol altına alınması ve inme sonrası tıbbi bakım olanaklarının gelişimi sayesinde inme mortalitesinde azalma ve yaşam beklentilerinde artış kaydedilmiştir.

International Stroke Trial raporlarına göre, olaydan 6 ay sonra hastaların %20'si hayatını kaybederken, hayatta kalan hastaların yaklaşık %35'i yürüme fonksiyonunu, %30 ile %66'sı etkilenen üst ekstremitel fonksiyonel kullanımını kazanamaz (Hendricks et al. 2002; Nakayama et al. 1994). Bu durum bireysel, ailesel ve toplumsal açıdan maddi ve manevi önemli kayıplara yol açabilmektedir. Bu nedenle inmeli hastalara uygulanacak rehabilitasyon programının niteliğı ve sonuçları toplumsal açıdan büyük önem taşımaktadır.

İnmenin etyolojisinin %15'i hemoraji, %85'i iskemidir. İskemik inmelerin % 40'ını büyük, %20'sini küçük damar trombozları, %20'sini serebral emboli ve geri kalanını lakuner infarktlar oluşturur. Hemorajik inme intraserebral (%10) ve subaraknoidal (%5) kanama şeklinde görülür (Roth and Harvey, 2004).

Hemipleji, inme sonucu lezyona uğramış beyin hemisferinin karşı tarafındaki alt ve üst ekstremitelerde açığa çıkan istemli hareket kaybı, duyu bozukluğu ve nörolojik bulgularla seyreden klinik tablodur. Hemipleji inmenin en göze çarpan bulgusudur ayrıca inmeyi tanımlamak için de yaygın olarak kullanılır (Özcan ve Turan, 2000).

Hemiplejiden sonra sıklıkla ortaya çıkan bozulmuş veya eksik duyu, spastisite veya flastisite, hemiplejik kolda inkâr varlığı inmeli hastanın üst ekstremitelini fonksiyonel olarak kullanmasına engel olur. İnmenin hemen sonrası, immobilite ve yumuşak doku kontraktürü oluşumunu engellemek, mobilite kazandırmak için kas tonusunu arttırmak amacıyla Bobath yaklaşımı ve diğer egzersiz programlarına başlanır. Doğru egzersiz programı ve ağırlık aktarımı tekniklerini kullanarak, terapist üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımına olanak sağlaması için gövde ve omuz bütünlüğünü (alignment) elde etmeye

veya geliştirmeye çalışır. İnme rehabilitasyonunda bahsettiğimiz uygulamalara ilaveten, yeni tekniklerin kullanımı gittikçe artmaktadır. Üst ekstremite proprioseptif fonksiyonunu geliştirme, kas fonksiyonunu stimüle veya inhibe etme, ağrıyı azaltma, alignment geliştirme sayesinde fonksiyonel iyileşmeyi elde etmek için rehabilitasyon programına ilave olarak bantlama kullanılabilir.

Bantlama sıklıkla patellofemoral ağrı ve omuz impingement sendromu gibi bir dizi klinik durumun tedavisinde kullanılmaktadır (Callaghan et al, 2002; Copping and O'Driscoll, 2005). Bantlamanın kas aktivitesini fasilite ve inhibe etme (Alexander et al. 2003), eklemleri yeniden pozisyonlama (Zanella et al. 2001), yaralanmayı önleme (Kneeshaw, 2002) ve proprioepsion geliştirme (Callaghan et al. 2002) amaçlarıyla kullanıldığı bildirilmiştir. Etkinliği konusunda çelişkili kanıtların varlığına rağmen, bantlama kullanımı artarak devam etmektedir (Alexander et al. 2003).

Kinesio Tex bantı (KTT) klinik uygulamada sıklıkla kullanılan, derinin esnekliği ve kalınlığına benzerlik gösterdiği bildirilen kinestetik bandın ticari ismidir. Kinezyolojik bantlama tekniği (The Kinesio Taping R technique) ve kinezyolojik bant (Kinesio TexR tape) 1973 yılında Japon kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiştir. Standart bant ve teyp uygulamaları eklem ve kas yapılarını desteklemekle birlikte eklem hareketlerinde ve fonksiyonel aktivitelerde kısıtlamaya yol açmaktadır. Ek olarak bu bantlama yöntemleri uygulandıkları dokuya yapmış oldukları kompresif etki ile bazen zedelenmiş dokunun iyileşmesini yavaşlatmakta ve fasya gibi derin dokulara bir destek sağlamamaktadır. Metodun ortaya çıkış felsefesi eklem hareketlerini sınırlamaksızın insan derisinin yapısal özellikleri ve esnekliğine benzer bir bantlama yönteminde daha başarılı sonuçlar alınabileceğidir. Dr. Kase konvansiyonel bantların sayılan bu etkilerinin tersine doku iyileşmesine yardımcı olurken eklem hareket açıklığını sınırlamayan bir bantlama yöntemi arayışına 1970'li yılların başında başlayarak iki yıllık bir araştırma sonucu kinezyolojik bandı tasarlamış ve farklı vücut bölgelerinde geliştirdiği yöntemleri uygulamaya başlamıştır (Kase et al. 2003).

İlk kullanılan orijinal bant "Kinesio Tex Gold" olarak adlandırılmıştır. Halen en yaygın kullanılan tür olan bu bandın yapışkan yüzü sinüzoidal dalgalı bir yapıya sahiptir. Dalgalar arasındaki alan terin ve havanın rahatlıkla banttan geçmesine olanak sağlamaktadır. Daha sonra geliştirilen "Kinesio Tex Platinum" bandının yapışkan yüzü baklava dilimi şeklinedir. Genellikle spor yaralanmalarında ve deneyimli uygulayıcılar tarafından kullanımı önerilmektedir. Kullanım suresi 25 yılı aşmakla birlikte bandın uluslararası düzeyde tanınır olmasını sağlayan en temel etken 2008 Pekin yaz olimpiyatları

sırasında farklı branşlardaki pek çok sporcu tarafından müsabakalar sırasında kullanılmasıdır. Daha sonra yine elit ve tanınmış profesyonel sporcuların maç ve yarışmalar sırasında bu bantları kullanmaları bandın popülerliğini arttırmıştır (Osborn, 2009). Tüm dünyada kas iskelet sistemi hastalıkları ve lenfoloji ile ilgilenen hekimler, fizyoterapistler, iş uğraşı terapistleri, kiropraktörler, hemşireler başta olmak üzere bandı hastalarına uygulayan sağlık profesyonelleri sayıca giderek artmaktadır. Bu sağlık profesyonellerini bünyesinde toplayan “Kinesio Taping Association International” isimli kuruluş 1984 yılında Japonya’da kurulmuştur. Dünyanın farklı bölgelerinden 30 ülkeden, beş bini ABD’li olmak üzere 10 bin üyesi bulunmaktadır.

## **1.1. Kinezyolojik Bantlama**

### **1.1.1. Kinezyolojik Bantlamanın Etki Mekanizmaları**

Dr. Kase kasın bantlanması eklem çevresinin bantla immobilize edilmesinden daha etkin olduğunu savunmaktadır. Zedelenme veya aşırı kullanım sonrası kasın elastik özellikleri bozulmaktadır. Bu nedenle kinezyolojik bantlar kasın elastik özelliklerine benzer, yapışkan nitelikte, uygulandıkları deri üzerinde kaldırıcı etkiye sahip ve deri ile dış ortam arasında hava dolaşımına izin verebilecek özellikte olmak üzere tasarlanmıştır (Kase et al. 2003). Teknik 3 temel kavrama dayanmaktadır. Bunlar alan, hareket ve soğutmadır. Ağrılı ve enflame kaslar ödem nedeniyle şiştikleri için yer aldıkları bölgede alan daralır. Kinezyolojik bantlama uygulandığında derinin kaldırılması ile cilt ve cilt altı interstisyel alan arttırıldığı için dolaşım ve hareket de arttırılmış olur. Dolaşım ve hareketin artması o bölgede enflamasyonun azalmasına başka bir deyişle ilgili bölgenin soğumasına yol açar. Bu şekilde ağrının azaltılması, performansın arttırılması, nöromuskuler sistemin reedukasyonu, zedelenmenin önlenmesi, dolaşımın ve doku iyileşmesinin hızlanması hedeflenir (Cools et al. 2002). Kase ve ark. (Kase et al. 2003) banda uygulanan gerilimin derecesine bağlı olarak bazı pozitif etkilerden söz etmektedir. Bu etkiler cilt aracılığı ile mekanoreseptörleri uyararak santral sinir sistemine sinyal göndererek uygulanan bölgede pozisyonel bir uyarı yaratmak, fasya dokusunun dizilimini düzeltmek, ağrılı ve enflame bölge üzerindeki fasya ve cilt, ciltaltı yumuşak dokuları kaldırarak daha fazla alan yaratmak, hareketi sınırlamak veya arttırmak üzere duysal uyarı oluşturmak, eksudayı lenf yollarına yönlendirerek ödemin azaltılmasını sağlamak olarak sıralanabilir.

Kinezyolojik bantlama tekniklerinin etki mekanizmaları ve etkinliği konularındaki bilimsel veriler sayıca oldukça yetersizdir. Bazı çalışmalar eklem çevresi kas dokusu desteklenerek kas güçlendirilebilir, eklem stabilitesi arttırılabilir ve eklem hareketleri kolaylaştırılabilir, kas, bağ, tendon, sinir gibi yapılar üzerindeki baskı ve basınç azaltılarak bu dokularda bir tür inhibisyon oluşturularak gerilim azaltılabilir ve propiosepsiyon arttırılabilir yönündeki görüşleri desteklerken, bazıları kinezyolojik bantlamanın eksantrik ve konsantrik kas gücü üzerine veya propiosepsiyon üzerine herhangi bir etkisi olmadığını savunmaktadır (Slupik et al. 2007; Chen and Lou, 2008).

Kinezyolojik bantlamanın ağrı giderilmesindeki rolü ise bir yandan ödem ve enflamasyonun azaltılması, diğer yandan duysal uyarılar ile kapı kontrol mekanizmasının ve desendan inhibitör mekanizmaların aktive edilmesi, yüzeysel ve derin fasya fonksiyonlarını düzenlemesi suretiyle analjezik etki gibi farklı mekanizmalar ile açıklanmaya çalışılmaktadır (Kalichman et al. 2010). Ancak uzun dönemde bandın analjezik etkisinin kalıcı olmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır. Thelen ve ark. (Thelen et al. 2008) ile Gonzalez- Iglesias (Gonzalez- Iglesias et al. 2009) ve ark. akut omuz ağrısı ve akut kamçı tipi (whiplash) zedelenmedeki uygulamalarda erken dönemde ağrıda azalma saptamışlar, ancak analjezik etki akut omuz ağrısında 24 saat, akut kamçı tipi zedelenmede 3 gün ile sınırlı kalmıştır.

### **1.1.2. Kinezyolojik Bantların Özellikleri**

Kinezyolojik bant, cildin özelliklerini yansıtacak şekilde geliştirilmiştir ve kalınlığı cildin epidermis tabakasına, esnekliği insan cildinin elastik özelliklerine benzer. Bantlar boyuna mevcut halinin %55-60'ı kadar uzarken enine esneme özelliği göstermez. Bantlar kağıt destek üzerine mevcut gerginliğinin yaklaşık %25'i ile yerleştirilmiştir. Elastik özelliğini 3-7 gün süreyle koruyan bantlar %100 pamuk liflerine sarılı polimer elastik liflerden oluşur. Yapıştırıcısı parmak izine benzer şekilde dalgalı akrilikten oluşur, lateks içermez ve ısı ile aktive olur. Bandın yapışkan bölgesine dokunmak yapışkanlığı azaltır bu nedenle arka kağıdının çıkarılmasına yeterli özen gösterilmeli, bant katlanmamalıdır. Pamuk lifleri sayesinde vücut nemi buharlaşır ve hızlı kurur. Uygulamadan önce cilt yağ ve nemden temizlenmeli, gerekli ise bölge traş edilmelidir. Bandın yapışması için 20-30 dakika gerekir, bu süre içinde terlemeye yol açacak hareketlerden kaçınılmalıdır. Hastalar bandın birkaç gün kalacağı ve banyo yapmak ya da yüzmekle bandın çıkmayacağı konusunda bilgilendirilmelidir. Bant ıslandığında havluyla fazla suyu alınmalı,

ovalanmamalı ve kuruması beklenmelidir. Bant çıkarılırken; cilt ve şerit arasına bir gerilim uygulanması uygundur (Kase et al. 2003).

En sık kullanılan kinezyolojik bantlar 5 cm enindedir. Farklı renklerin ek anlamı yoktur. Ancak koyu renklerin güneş ısısını daha çok emmesine bağlı uygulanan alanda sıcaklık artışı yapması, buna karşılık açık renklerin ise ısıyı yansıtmaya bağlı uygulama altında sıcaklık azalması yapabileceği düşünülmektedir.

Başarılı bir uygulama için hastanın iyi değerlendirilmesi, doğru kasın seçilmesi, bantlamanın hangi amaçla yapılacağına belirlenmesi, uygulanacak kasa doğru pozisyon verilmesi ve bandın geriminin ayarlanması önemlidir. Bunlar tedavinin başarı şansını önemli ölçüde etkiler. Eğer sonuç beklenen düzeyde değilse hasta tekrar değerlendirilmelidir.

Kinezyolojik bantlama için kullanılan şeritler I, Y, X, tırmık, ağ veya halka şekli verilerek kullanılabilir. Bant tipinin seçimi tekniğe, hastalığın aşamasına (akut, subakut veya kronik oluşuna), etkilenen bölgeye göre değişiklik gösterebilir. I ve Y şeritler ağrı ve ödemi azaltmak amacıyla en sık tercih edilen uygulama şekilleridir. I şerit uygulaması özellikle akut kas zedelenmelerinde etkilidir. Yaralanma bölgesinin veya ağrılı bölgenin tam üstüne uygulanır. Akut faz geçtikten sonra Y şeridi uygulaması gibi farklı tekniklere geçilebilir. Özellikle kas tekniği stimülasyon uygulamaları sırasında Y şerit kasın etrafını saracak şekilde uygulanır. X şerit özellikle kasın origo ve insersiyosunun harekete bağlı değiştiği durumlarda, iki eklemi içine alan ve maksimum gerilince uzunluğu büyük oranda değişen kaslar için kullanılır. Tırmık şeridi lenfatik drenajı desteklemek amacı ile akut ödemli olan bölgeye uygulanır. Şeridin tabanı lenfatik kanal bölgesine gelecek şekilde, ödem ya da şişmenin olduğu alana uygulanır. Cerrahi girişim sonrası gelişen ödemi azaltmak amacı ile de uygulanabilir. Ağ şeklinde uygulamada bandın orta kısmı tırmık gibi kesilir, uçları ise birleşik bırakılır. Dirsek eklemi gibi çok hareketli bölgelerde tercih edilir. Halka (donut) şerit uygulamasında I şerit ortasında bir delik kesilerek uygulanır. Özellikle fokal ödemi azaltmak amacıyla kullanılır. Ortasını açık bırakacak şekilde 2-3 bant birbiri üzerine uygulanır (Kase et al. 2003). Kullanılan bantların tüm köşelerine yuvarlak şekil verilmesi kenarların kalkmasını önler, giysilerin giyilmesi ve çıkarılması sırasında ve kişinin hareketi sırasında bandı korur. Bantların başlangıç ve bitiş bölgelerinde ciltte rahatsızlık vermemesi amacıyla germe uygulanmamalıdır. Şeritler farklı tedavi amaçlarına göre farklı gerginliklerde uygulanır. Bantlar yaklaşık %60 kadar uzatılabilir. Gerilim dereceleri; maksimal germe (%100), submaksimal germe (%75), orta düzeyde germe

(%50), hafif germe (%25), çok hafif germe (%10-15) ve germe yapmadan uygulama olarak tanımlanmıştır (Kase et al. 2003).

### **1.1.3. Kaslara kinezyolojik bantlama teknikleri**

Kaslara yönelik bantlama teknikleri kasları stimüle veya inhibe etmeye yönelik olan uygulamalar olarak 2 ana başlıkta toplanabilir. Bu uygulamalarda bandın başlangıçtaki kısmının kas tendon bileşkesi üzerinde yer alması gereklidir. Çünkü etki mekanizmasının golgi tendon organı ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir. Kası stimüle etmek ve fonksiyonunu desteklemek amacı ile yapılan stimülasyon tekniğinde genellikle origodan insersiyoya doğru uygulama önerilmektedir. Stimülasyon amacıyla uygulandığında bazı tekniklerde %25-50 germe önerilirken; bazı tekniklerde germe yapılması önerilmez. Kasta inhibisyon oluşturmak üzere yapılan inhibisyon tekniğinde insersiyodan origoya doğru uygulama önerilmektedir. Bazı yaklaşımlarda bu uygulama sırasında çok hafif veya hafif germe yapılması önerilirken, diğerinde başlangıç kısmına maksimal germe uygulanması kol kısmına ise germe yapmadan uygulamanın sonlandırılması önerilmektedir.

Fonksiyonel düzeltme, mekanik düzeltme yöntemi sırasında hastaya aktif hareket yaptırılarak bandın yapıştırıldığı bir metoddur. Bu metodun uygulanması sırasında mekanoreseptörler uyarılarak isteğe göre hareket sınırlandırılabilir veya harekete yardımcı olunabilir. Bandın başlangıç bölümü germe yapmadan uygulanır. Daha sonra o bölgede istenilen hareket yaptırılarak cilde orta-maksimal gerilimle yapıştırılır. Bu metod oluşturulan duysal uyarılar sayesinde kas kasılması sırasında daha az gücün sarf edilmesine olanak sağlar.

Spor alanında kinezyolojik bandın kas kuvvetini artırması amacı ile kullanımı sıklıkla, ama bu etkiyi destekleyen bilimsel kanıtlar az ve çelişkilidir (Firth et al. 2010; Alexander et al. 2008). Slupik ve ark. (Slupik et al. 2007)'nin kinezyolojik bant uygulamasının vastus medialis obliquus (VMO) kasının biyoelektrik aktivitesine etkisini araştırdığı çalışmada, yedi sağlıklı birey değerlendirilmiştir. Kinezyolojik bant VMO kası için Y bant şeklinde uygulanmış ve EMG ile kastaki aktivite değerlendirilmesi uygulama öncesi ve uygulamadan 10 dk, 1, 3 ve 4 gün sonra yapılmıştır. Bu çalışmada kinezyolojik bant uygulamasının biyoelektriksel etkilerinin 24 saat sonra ortaya çıktığı ve kinezyolojik bant çıkartıldıktan sonra 48 saat devam ettiği gösterilmiştir. Bu çalışmanın aksine trapez kasının alt parçasına uygulanan kinezyolojik bandın H reflekte % 4, üzerine elastik olmayan bandın ilavesinin % 22 inhibisyon yaptığı ve bu iki bandın çıkarılması ile H



refleksteki azalmanın % 2 düzeyine indiği gösterilmiştir. Aslında bu çalışmanın başında beklenen sonuç artmış aktivasyon olmasına karşın çıkan sonuç beklenin tersine inhibisyondur (Alexander et al. 2003).

Aynı araştırmacılar benzer sonucu baldıra uyguladıkları bantlarda gastroknemius kasının medial ve lateral başı ve soleus kasında da göstermiştir. Bu çalışmalarda kinezyolojik bant uygulama yöntemi aynı olmasına karşın çıkan zıt sonuçlar dikkat çekicidir. Biyoelektrik aktivasyondaki artma veya azalmanın kas kuvvetinde artış veya azalmanın göstergesi olmayabileceği vurgulanmaktadır (Alexander et al. 2003). Kinezyolojik bant uygulamanın diz ekstansor ve fleksor kas kuvvetlerine etkilerini inceleyen bir çalışmada, uygulamadan hemen ve 12 saat sonra sağlam kişilerde 60° ve 180°/sn'deki açısal hızlarda kuadriseps ve hamstring kaslarının konsantrik ve eksantrik kuvvetlerine etkisi olmadığı gösterilmiştir (Fu et al. 2008). Chang ve ark. (Chang et al. 2010) kinezyolojik bant uygulamanın elin maksimal kavrama kuvveti üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, bir önceki çalışmaya benzer şekilde bant uygulamasının kuvvet üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Sağlıklı bireylerde kinezyolojik bant uygulamasının bacak presine etkisi olmadığı da bir başka çalışmada ortaya konmuştur (Cabri et al. 2002). Yine sağlıklı 20 kişi üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise ortez, kinezyolojik bant, ortez ve kinezyolojik bant uygulamasının kuadriseps izokinetik kas kuvveti ve tek adım sıçrama mesafesine etkinliğine bakılmıştır. Kinezyolojik bant uygulaması kuadriseps kasına stimülasyon, patella için ise lateralden “Y” şeklinde bağ tekniği şeklinde yapılmıştır. Kinezyolojik bant uygulanan hastalarda dominant ve dominant olmayan bacakta tek adım sıçrama mesafesi, 180°/sn'deki açısal hızda pik tork değerinde artış ortaya konmuştur (Aktaş ve Baltacı, 2011). Elastik olmayan bantların kas lifi yönünde uygulanması ile kasın fasilite edildiği, kas gövdesine çapraz yapılmasıyla ise kasın inhibe edildiği gösterilmiş olmasına karşın kinezyolojik bantlar ile yapılan çalışmalarda ortaya çıkan farklı sonuçlar, bantın kas gücüne etkisini inceleyen iyi tasarlanmış, kontrollü ve fazla sayıda olgunun yer aldığı yeni çalışmaların yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

#### **1.1.4. Kinezyolojik Bantlamanın Proprioepsiyon Üzerine Etkisi**

Kinezyolojik bantlamanın kutanöz mekanoreseptörleri etkileyerek proprioepsiyonu düzenleyebileceği fikri bazı araştırmacılar tarafından ortaya atılmıştır. Halseth ve ark.'nın (Halseth et al. 2004) 30 sağlıklı bireyde kinezyolojik bant

uygulamasının ayak bileğinin plantar fleksiyon ve 20° inversiyonda plantar fleksiyondaki eklem pozisyon hissine etkisine baktıkları çalışmada, kinezyolojik bant uygulamanın propriosepsiyona etkisinin olmadığı saptanmıştır. Buna karşın kinezyolojik bant ve elastik olmayan teybin, dizde 29°, 39° ve 49° fleksiyon açısını tekrar oluşturma yetisine bakan bir başka çalışmada kinezyolojik bandın 39°, klasik teybin ise daha düşük açılarda daha anlamlı gelişmeler sağladığı ortaya konmuştur (Chen and Lou, 2008).

Kinezyolojik bant, deri ve kastaki uygulamada deri ve yüzeysel fasyanın boyunu ve kas liflerinin gerilimini değiştirerek gerilim, yüklenme, basınç ve yırtma kuvvetlerine duyarlı mekanoreseptörleri etkiler (Tobin and Robinson, 2000; Winter et al. 2005). Bu durum kasın hareket ve tonusunda belirgin değişimlere yol açabilir. Özellikle konnektif doku üzerine yapılan yavaş basınç stimülasyonu mekanoreseptörler üzerindeki etkiyi değiştirir ve gamma motor nöron ateşlenmesini ve kas tonus düzenlemesini etkileyebilir. Kinezyolojik bant özellikle hareketin sadece ortasında proprioseptif yetiyi artırma konusunda etkili olabilir. Bu aralıkta ligaman mekanoreseptörü inaktif, buna karşın kas reseptörleri aktiftir. Eklem hareket ve pozisyonunu anlama duyuşal afferent iletiyi uyararak propriosepsiyon gelişiminde etkili olabilir. Kutanoz afferent uyarı motor korteksle ilişki içindedir ve böylece santral sinir sisteminin kas uyarılabilirliğini etkiler (Murray et al. 2001; Chang and Wei, 1999; Sterner et al. 1998).

Benzer sonuçlar elin kavrama kuvvetini değerlendiren Chang ve ark. tarafından da gösterilmiştir (Chang et al. 2010). Chang çalışmasında kinezyolojik bant uygulamasının elin kavrama kuvvetini değiştirmedğini, buna karşın bant uygulanması ile uygulanan kuvveti tekrarlama yetisinin geliştiğini ortaya koymuştur.

## **1.2. Amaç ve Kapsam**

İnmeli hastalar sıklıkla kas zayıflığı veya inbalansı, azalmış postural ve istemli kontrol, spastisite ve vücut dizilim bozukluğu ile ilgili sorunlar sergilerler. İnmeli hastanın, etkilenen kolunu fonksiyonel olarak kullanma yeteneği bütün bu sebeplerden dolayı azalmış olabilir. İnme sonrası üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımını yeniden kazanma hasta için zorlu bir süreç, terapist için de kolay olmayan bir görevdir. Üst ekstremitayı fonksiyonel kullanabilme hastanın fiziksel, psikolojik ve emosyonel iyi olma haline etki eder.

İnmede rehabilitasyon programlarının amacı hastada fonksiyonları düzeltmek, komplikasyonları önlemek, uzun süreli, mutlu, üretken, bağımsız, toplumda yüksek

kaliteli işlevlere ulaşmaktır. Bu hedeflere ulaşabilmek; medikal, fonksiyonel ve psikolojik konulara önem vermek ile sağlanabilir. Beslenme, hijyen ve giyinme başta olmak üzere tüm günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için yeterli el ve üst ekstremite fonksiyonları gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda inmeli hastalarda rehabilitasyon programı sonucunda kazanılan fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin üst ekstremite ve el motor yetersizlikleri ile büyük oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir (Sonel ve ark. 2001).

Hemiplejik üst ekstremitenin fonksiyonel yeteneğini ve kullanımını değerlendirirken veya tedavi ederken, dik duruşu sağlamış bir gövdede klinisyenler skapulanın rolünü göz önünde bulundurmalıdırlar. DePalma ve ark. skapulanın omuz aktivitesinde merkezde olduğunu ve kötü pozisyonlanması durumunda, rotator kılıf kaslarının düzgün çalışamayacağını belirtmiştir (DePalma and Johnson, 2003). Torasik omurga ve kaburgaların ilgili kas grupları için uygun bağlantısı olursa, skapula dinamik olarak stabilize olur (Davies, 1990). Skapulanın göğüs duvarında yanlış pozisyonlanması ve dizilimi, stabilite bozukluğu omuzun mümkün olan hareket açıklığını belirgin olarak etkileyecek, zamanla ağrıya ve üst ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanılamamasına yol açacaktır.

İstirahat pozisyonunda skapula kosta kavsine paraleldir. Vertebral kolonla spina skapula arasındaki mesafe vertebral kolonla skapulanın alt köşesi arasındaki mesafeden küçüktür. Skapulanın simetri eksikliği, skapulanın yanlış stabilizasyonu, dizilimi ve kötü pozisyonlanmasıyla sonuçlanacaktır. Bu duruma örnek olarak çoğunlukla zayıf serratus anterior kası sebebiyle oluşan skapular kanatlaşmayı gösterebiliriz. Serratus anterior kası 1-8 kaburgalardan başlar ve skapulanın medial sınırına yapışır. Görevi skapulanın eksternal rotasyon ve abduksiyonudur. Aynı zamanda skapula ve torasik duvar arasındaki mesafeyi korur (DePalma and Johnson, 2003). Serratus anterior kasının inme sonrası zayıflığı veya paralizisi, skapula medial sınırının torasik duvardan uzaklaşmasıyla sonuçlanabilir. Kol elevasyonu sırasında, skapulanın yukarı rotasyonu için en etkili kas serratus anterior olduğundan (Advanced Physical Therapy Education Institute. Serratus anterior insufficiency 2003), hasta etkilenen üst ekstremitelerini 120° den yukarı kaldıramaz.

Skapulanın lateral kenarı, humerusla birleşerek glenohumeral eklemi oluşturan sığ glenoid kaviteyi içerir. Glenoid labrum, eklemi sıkıca kapatmaya yardım eden, glenoid kavitenin derinliğini artıran fibrokartilojenez bir halkadır. Davies, glenoid kavitenin bu sığlığının, el ve parmakların ince becerileri için gerekli olan omuz eklemi hareket açıklığına olanak sağlarken, omuz stabilitesinden ödün verdiğini belirtmiştir (Davies, 2001).

Üst ekstremitte elevasyonu için, humerus başı glenoid fossa içinde yerleşmiş olmalıdır. Deltoid ve rotator kılıf kasları bunu başarmak için kuvvet çifti olarak çalışırlar. Kuvvet çifti, hareketin aksı etrafındaki bir kısmın rotasyonunu sağlayan zıt yönlerde etki eden iki eşit kuvvet olarak tanımlanır (Schenkman and De Cartaya, 1987). Bu kasların zayıflığı veya paralizisi omuzun subluksasyonu ile sonuçlanabilir. İnmeli bir hasta subluksasyona rağmen ağrı tariflemese de değişik kas grupları gerilmeye hassaslaşmış, kontraksiyon artışına ve yorgunluğa açık olabilir. Bu durum kesinlikle kas koordinasyonunu azaltır, kas paternlerini değiştirir ve üst ekstremitte fonksiyonel kullanımını kısıtlar. Glenohumeral eklem subluksasyonunu önleyen en önemli kaslar posterior deltoid lifleri, supraspinatus ve infraspinatus kasıdır (Davies, 2001). Bu kasların zayıflığı durumunda, humerus başı glenoid fossada kalamaz ve subluksasyon oluşur. Subluksasyonun önlenmesi veya erken tespiti ile omuz çevresi doğru pozisyonlanması ve dizilimi sağlanarak, fonksiyonelliği olumsuz olarak etkileyecek gergin yumuşak doku, ödem ve ağrı engellenmiş olur.

Üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımını değerlendirirken, klinisyenler skapulohumeral ritmi de göz önünde bulundurmalıdır. Skapulohumeral ritim, üst ekstremitenin tam elevasyon hareketi boyunca omuz çevresi eklemlerinin ve kaslarının düzgün ve entegre hareketini, humerus ile skapulanın ilişkisini tanımlar. Omuz elevasyonunun ilk 30°-60° arası skapulanın kendini torasik duvarda pozisyonladığı hazırlık fazı olarak adlandırılır. 60° üzerinde humerus ile skapula açılma hareketleri arasında 2:1 oranı vardır. Her 30° lik skapular rotasyon 60° lik humeral elevasyon ile gerçekleşir. İnmeye bağlı oluşabilecek kötü postür ve zayıf omuz çevresi kasları sebebiyle normal ritim bozulur. Ağrı, kapsüller adezyon veya kas grubu zayıflığı mevcudiyetinde üst ekstremitte elevasyonu yapılması, aşırı skapular elevasyona, lateral fleksiyona veya omuz silkmeye yol açacaktır (Kelley, 2002). Aynı zamanda lomber hiperekstansiyon ve gövdenin sağlam tarafa lateral fleksiyonu oluşur. Skapulanın ve gövdenin kötü postür ve yanlış diziliminin sebep olduğu biyomekanik bozuklukları tedavi ederken ilk hedef normal skapulohumeral ritmi sağlamak olmalıdır. Skapular stabilizasyona ulaşıldıktan sonra tedavi distal üst ekstremitte fonksiyon bozukluğuna odaklanmalıdır (Landel and Fisher, 1993).

Hemiplejik kolun elevasyon hareketlerini gerçekleştirebilmesinde bantlamanın skapulanın istirahat pozisyonunu etkilediği ve gerekli olan proksimal omuz kuşağı stabilitesine destek olduğu düşünülmektedir. Buna ilaveten bant, hastanın doğru dizilimi hissetmesini ve omuz kuşağını pozisyonlamasına imkan sağlayacak geri bildirim mekanizmasını oluşturur.

Ewa Jaraczewska ve Carol Long 2006 yılında yayınladıkları makalede, inmenin sebep olduğu kötü postür sebebiyle olumsuz olarak etkilenebilecek kasları stimule veya inhibe etmek için kinezyolojik bant kullanımını anlatmışlardır (Jaraczewska and Long, 2006). Kinezyolojik bantlama doğru uygulandığında, teorik olarak, zayıf kasları kuvvetlendirmede, eklem instabilitesini kontrol etmede, postural dizilime yardımcı olmakta ve gergin kasları gevşetmede kullanılabilir. İnme sonrası zayıflaması muhtemel olan serratus anterior, deltoid, trapez orta ve alt parçalarına zayıf kası desteklemek amacıyla origo-insersio tekniği ile uygulama yapılırken, üst trapez, supraspinatus, kaslarını gevşetmek amacıyla insersio-origo tekniği uygulanabilir.

Hemiplejide üst ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanılamamasının yanında, yürüme fonksiyonu da etkilenmektedir. Yürüme bozukluğu nedenleri içinde üst ekstremitte fonksiyon bozukluğu da bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Stephenson et al. 2010, Carmo et al. 2012). Hemiplejik hastalarda gözlenen yürüme paterni, mevcut yetersizlikler ve bunlara karşı oluşturulmuş kompanzasyon mekanizmalarının bir bütünüdür (Yavuzer ve ark. 2001). Hemiplejik yürüyüş terimi birçok klinisyen tarafından hemiplejik hastanın yürüyüşü sırasında yavaş, zahmetli, koordineli olmayan hareket paterni ve vücut postürü olarak tarif edilir.

Brunnstrom, hemiplejide yürüme bozukluğunun hareketin yavaş yapılmasında ve izole hareketleri kontrol etmedeki yetersizlikten kaynaklandığını bildirmiştir (Lehmann et al. 1987). Bu yaklaşım; eğer hemiplejik hastalar yürümelerini hızlandırabilirlerse, yürüyüşlerinin düzelebileceğini ve eğer normal kişiler yavaş yürürlerse anormal yürüyüş oranının artacağını öngörmektedir. Normal kişilerin hemiplejiklerle aynı hızda yürümesi halinde benzer yürüme anormalliklerinin ortaya çıkabilme olasılığı vardır. (Lehmann et al. 1987).

**Çizelge 1.1. Hemiplejide Yürüme Bozukluklarının Nedenleri (Yavuzer, 2001)**

- Selektif motor kontrol bozulması
- Kas güçsüzlüğü, tonus değişiklikleri
- Kognitif bozukluklar
- Koordine hareketlerin bozulması
- Eklem hareket açıklığının kaybı
- Dengenin bozulması
- Duyusal geribildirim kaybı

Çizelge 1.1’de hemiplejide yürüme bozuklukları nedenleri verilmiştir. Tüm bu nedenlere bağlı olarak, etkilenen alt ekstremiteye az yük verilmesi nedeniyle oluşan postural asimetri sonucunda frontal planda vücut salınımı artar (Shumway-Cook et al. 1988) ve basma fazında stabilite azalır (Dickstein et al. 1984). Etkilenen tarafa yük verememekle ilgili bu postural asimetri ve ayakta yükün eşit dağıtılamamasındaki güçlükler hemiparetik yürüyüş bozukluklarının temelini oluşturmaktadır (Bogarth and Richards, 1981; Wall and Turnbull, 1986). İnmeli hastalarda genellikle görülen ayakta duruş postürü, etkilenmemiş alt ekstremitte tarafına daha fazla ağırlık verilen asimmetrik bir yük dağılımı ile karakterizedir. Bu asimmetrik postür, hastanın tercih ettiği postürdür. Bu asimmetrik postürün de etkisiyle, hemiplejik alt ekstremitte salınım fazında gerekli olan yeterli kalça- diz fleksiyonu gerçekleştirilemez. Salınım fazı sonrası kas tonusu değişikliklerine de bağlı olarak hemiplejik alt ekstremitenin topuk vuruşu ve peşinden tekrar yeterli ağırlık aktarımının yapılamadığı basma fazı gelir.

İnmeli hastalarda denge bozukluğu da sık görülür. İnmede denge bozukluğu ile alt ekstremitte disfonksiyonu ilişkisi birçok çalışmaya konu olmuştur (Genthon et al. 2008; Daubney and Culham, 1999); bununla birlikte üst ekstremitte disfonksiyonunun da dengeyi önemli şekilde etkilediği düşünülmektedir (Külcü, 2009). İstemli kol hareketleri sırasında, kol segmentlerinin ağırlığı ve dinamiklerine bağlı olarak, omuzda kuvvet ve momentler meydana gelmektedir. Bu kuvvet ve momentler, oturma, sabit ayakta durma ve ayrıca pozisyon değiştirebilme yeteneğini etkileyebilir (Triolo et al. 2001).

Üst ekstremitte fonksiyonu ile denge ve yürüme arasındaki ilişkiyi araştıran bilimsel çalışmalar sayıca az olmakla birlikte, bu çalışmalardan bazıları üst ekstremitte disfonksiyonunun düşme riski ile ilişkisi (Ashborn, 2008), normal kol salınımının yürüme dengesi üzerine olan etkisi (Eke-Okoro et al. 1997), üst ekstremitteye yönelik askı (Yavuzer ve Ergin, 2002) ve cihaz uygulamalarının (Stephenson et al. 2008) denge ve yürüme üzerine olan olumlu etkileri üzerinedir.

Tüm bu bilgilerin ışığında, çalışmamızda inmeli hastalarda omuz ve skapula çevresi kasları kinezyolojik bantlama ile stimüle ederek üst ekstremitte fonksiyonlarındaki değişiklikleri ve yürüme üzerine olan etkilerini de araştırmayı hedefledik.

## 2. GENEL BİLGİLER

İnme, Dünya Sağlık Örgütü tarafından vasküler nedenler dışında görünür bir neden olmaksızın, beyindeki kan akımının bozulması sonucu hızlı gelişen, serebral işlevlerin fokal veya global bozukluğuna ait belirti ve bulguların 24 saat veya daha uzun sürmesi veya ölümlü sonuçlanması ile karakterize klinik bir sendrom olarak tanımlanmaktadır (Bonita, 1992). Diğer bir tanımla inme; beyin kan damarlarının tıkanması veya rüptürü nedeniyle oluşan travmatik olmayan beyin yaralanmasına bağlı motor kontrol kaybı, duyu bozuklukları, kognitif bozukluk, konuşma bozukluğu, dengesizlik ya da koma hali ile karakterize ani gelişen bir nörolojik defisittir (Katz, 1996).

Nörovasküler hastalığın klasik belirtisi olan hemipleji; beyinde gelişen lezyon sonucu vücudun karşı yarısında istemli hareket kaybı, duyu bozukluğu ve çeşitli nörolojik bulgularla seyreden klinik durumdur. Hemiplejik hastalarda algı, kas gücü, duyu, denge ve motor kontrol kayıpları fiziksel yetersizliğin başlıca nedenlerindedir. Tüm bu fiziksel yetersizlikler hemiplejik hastalarda sedanter yaşama neden olmaktadır. Özellikle yaşlı inmeli hastalarda denge problemleri düşme riskini artırırken sedanter yaşam şekli de kemik dansite kaybı ve kırık riskinde artış ile sonuçlanabilmektedir. İnmeli hastalarda postüral salınımın artması, plejik olmayan ekstremitelere daha fazla yük verilmesi, kas gücünde azalma ve etkilenen bacadan gelen duysal bilgilerin azalması dengede bozulmaya neden olmaktadır (Geiger et al. 2001; Bayouka et al, 2006).

### 2.1. Epidemiyoloji:

İnme; gelişmiş ülkelerde kalp hastalıkları ve kanserlerden sonra üçüncü, dünya genelinde ikinci ölüm nedenidir. Erişkin çağda en önemli morbidite ve uzun dönem disabilite kaynağıdır. Alzheimer hastalığından sonra ikinci sırada demansa yol açar (Kutluk, 2004).

İnme insidansı, ülkeden ülkeye değişmekte ve kadın/erkek oranı farklılıklar göstermektedir (Özcan, 1995). Kadınlarda 55-64 yaşları arasında inme insidansı erkeklerden 2-3 kat daha az iken 85 yaşına doğru bu fark azalmaktadır (Kumral ve Balkır, 2002). Yaşa göre bakıldığında inme insidansı; 55-64 yaş %1,7-3,6, 65-74 yaş %4,9-8,9, 75 yaş üstünde % 13,5-17,9' dur (Hankey, 2006). İnme insidansı siyah ırkta 233/100,000,

beyaz ırkta 122/100,000' dir. Kış aylarında inmenin arttığı görülmektedir (Çoban, 2004; Kutluk, 2004).

İnme prevalansı yaşla birlikte artmaktadır. Coğrafi faktörler prevalansı etkiler. Batı ülkelerinde inme prevalansı 8/1000, Japonya' da 20/1000' dir (Taraka et al. 1985; Ashok et al. 1986). Ülkemizde ise bu konuda yapılmış sağlıklı bir çalışma yoktur.

İnme tiplerinin oranlarının belirlenmesi oldukça zordur. Yapılan çalışmalarda tüm inmeler içinde iskemik inme % 80 (% 70-85) en sık saptanan tiptir. İntraserebral hemoraji % 15 (% 7-15), subaraknoid kanama % 5 (% 2-8) oranında olup, % 5-10' luk bir oranı ise halen patolojik tipi saptanamayan inmeli hastalar oluşturur (Anderson et al. 1994). Ülkemizde Özdemir ve arkadaşlarının çalışmasında, iskemik inme % 72, hemorajik inme % 28 oranında bulunmuştur (Özdemir ve ark. 2000).

## **2.2. İnmede Nörolojik İyileşme**

Klinik çalışmalar, inmeli hastaların çoğunda başlangıçta görülen ağır nörolojik kaybın zaman içerisinde belirgin bir şekilde düzeldiğini göstermektedir. Hastalar arasında iyileşme ve derecesi açısından farklılıklar vardır. İnmede iyileşme değişik süreçlerde olur. İskemi, metabolik hasar, ödem, hemoraji ve bası gibi patolojilerin ortadan kalkması ile ilgili iyileşme ilk haftalarda gerçekleşir. Beyindeki yapısal ve fonksiyonel reorganizasyon iyileşme mekanizmalarının temelidir. Nöroplastisiteyi oluşturan bu reorganizasyon fonksiyonu aylarca sürebilir. Fonksiyonel görüntüleme ve anatomi çalışmaları hasara uğramamış beyin bölgelerinin reorganizasyonunun klinik düzelmede önemli rolü olduğunu ve önceden inanılan aksine, erişkin beyninin fonksiyonel reorganizasyon için önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir (Stroemer et al. 1995; Netz et al. 1997). Deneysel ve genetik çalışmalarda infarkt komşuluğunda ve karşı hemisferde homolog bölgede hem dentritik tomurcuklanma hem de yeni sinaps oluşumuna ait immunohistokimyasal değişiklikler tanımlanmıştır (Wilkinson 1998; Kaplan and Lal, 1998; Kubo et al 1988; Roth and Harvey, 1996).

İnme sonrası hastalarda iyileşme ve derecesi açısından farklılıklar olmasına rağmen nörolojik iyileşmenin büyük kısmı ilk 1- 3 ay içinde olmaktadır; bu iyileşme sürecinin daha yavaş olarak 6 aya kadar devam ettiği, % 5 hastada ise 12. aya kadar hatta birkaç yıl boyunca devam ettiğini gösteren çalışmalar da vardır (Teasel, 2003). Nörolojik fonksiyonun iyileşmesini açıklayan mekanizmalarla ilgili görüş ayrılığı olmakla birlikte özetle genel kabul gören anlamda aşağıdaki gibidir;



1. Lokal zararlı faktörlerin ortamdaki zamanla uzaklaşması
2. Etkilenmemiş aksonlardan kolleteral dallanma oluşması
3. Normalde inhibe olan yeni nöronal bağlantıların açığa çıkması
4. Nörotransmitter hipersensitivitesi ve denervasyon süpersensitivitesi.
5. Lokal ödemin çözülmesi, bölgesel dolaşımın düzelmesi, iskemik nöron hasarının iyileşmesi

Serebrovasküler olay sonrası üst ekstremitelerde iyileşmesi belirli basamak ve evrelerde görülür. Bir çok araştırmacı bu iyileşmeyi farklı basamak ve evrelerde tanımlamışlardır. Anderson'a göre iyileşme nörolojik iyileşme ve fonksiyonda/performansda düzelme olarak 2 madde halinde tanımlanmışken, Twitchell iyileşme mekanizmalarını kendine göre yorumlayarak tarif etmiştir. Buna göre ilk olarak tendon refleksi geri döner ve hiperaktif olurlar daha sonra tonus artışı ve spastisite gelişir ve pasif harekete direnç oluşur (ilk olarak el bilek ve parmak fleksörlerinde). Bunları takiben refleksler ve istemli hareketler karşılıklı olarak uyarılır, proprioseptif refleks cevap açığa çıkar. Bundan sonra uyarı olmaksızın el hareketleri ortaya çıkar, başlangıçta hareketler sinerji paternleri şeklindedir daha sonra izole hareketler oluşur, spastisite azalır ve el ayasına yapılan uyarılarla kavrama kuvvetlenir. Son olarak spastisite iyice azalır ve gerçek kavrama ortaya çıkar (Twitchell, 1951).

Bobath'a göre iyileşme evreleri; sinerjilerden bağımsız olarak 3 döneme ayrılmıştır. Bunlar flask devre, spastisite devresi ve kısmi iyileşme devresi olarak üç döneme ayrılmıştır (Bobath, 1992).

Brunnstrom ise iyileşmeyi şu evrelere ayırır:

Evre 1. Hasta tarafta flask bir paralizi vardır. Hiçbir aktif hareket yoktur.

Evre 2. İstemli harekete başlama çabasıyla veya assosiyel reaksiyonlarla beraber sinerji paternleri oluşur. Spastisite gelişmeye başlar.

Evre 3. Spastisite maksimuma ulaşmıştır. İstemli hareket başlatılabilir, sinerji paternindeki tüm hareketler yapılabilir.

Evre 4. Sinerjiler dışında özgün hareketlerin başlangıç evresidir. Spastisite azalmaya başlar. İstemli olarak el sırtı vücut arkasına götürülebilir, dirsek ekstansiyonda iken omuz 90° fleksiyona getirilebilir, dirsek 90° fleksiyonda iken önkol pronasyon ve supinasyon yapılabilir.

Evre 5. Spastisite oldukça azalmıştır. Sinerji paternlerinde hemen hemen bağımsız hareketler yapılabilir. Dirsek ekstansiyonda ve önkol pronasyonda iken omuz 90° abduksiyona getirilebilir, dirsek ekstansiyonda iken önkol 90° den fazla vertikale doğru

fleksiyona getirilebilir, dirsek ekstansiyonda ve omuz 90° fleksiyonda iken önkol pronasyon ve supinasyonu yapabilir.

Evre 6. Spastisite kaybolur sadece hızlı yapılan hareketlerde ortaya çıkar. Hasta izole eklem hareketlerini kolaylıkla yapabilir. Tek tek parmak hareketleri vardır (Brunnstrom, 1970).

İnme sonrası motor fonksiyonun serebral kontrolü ortadan kalkar ve spinal düzeydeki inhibisyon azalır. Bunun sonucu olarak kaba, iyi kontrol edilemeyen ve stereotipik karakter gösteren ilkel fleksiyon ve ekstansiyon hareket modelleri oluşur. Bunlara sinerji modelleri adı verilir. İnmenin motor iyileşme modeline göre hareketler sinerji modelleri içerisinde gelişir. Üst ekstremitede sıklıkla fleksör sinerji paternleri, alt ekstremitede ise ekstansör sinerji paternleri gözlenmektedir (Çizelge 2.1).

<b>ÜST EKSTREMİTE</b>	<b>ALT EKSTREMİTE</b>
<i>FLEKSÖR SİNERJİ</i>	
Omuz retraksiyonu Omuz abduksiyonu Omuz eksternal rotasyonu Dirsek fleksiyonu Önkol supinasyonu Bilek fleksiyonu Parmak fleksiyonu	Kalça fleksiyonu Kalça abduksiyonu Kalça eksternal rotasyonu Diz fleksiyonu Ayak bileği eversiyonu Dorsal fleksiyonu Parmak ekstansiyonu
<i>EKSTANSÖR SİNERJİ</i>	
Omuz protraksiyonu Omuz abduksiyonu Dirsek ekstansiyonu Önkol pronasyonu Bilek ekstansiyonu Parmak fleksiyonu	Kalça ekstansiyonu Kalça abduksiyonu Diz ekstansiyonu Ayak bileği inversiyonu Plantar fleksiyon Parmak fleksiyonu

**Çizelge 2.1.** Brunnstrom' a ait hemiplejide görülen tipik sinerji paternleri

### 2.3. Hemipleji Rehabilitasyonu

İnme nörolojik yetersizlik ve fonksiyonel özürlülük ile sonuçlanmaktadır ve hayatın tüm alanlarını etkileyen önemli bir sağlık sorunudur. Rehabilitasyonun amacı inmeli hastalarda fiziksel, fonksiyonel, psikolojik ve sosyal sağlık alanlarını içeren çok yönlü yaklaşımlarda bulunarak hayat kalitesini arttırmaktır.

Rehabilitasyon programı, yoğun bakım döneminde başlatılmalı, rehabilitasyon potansiyelini ve prognozu olumlu ya da olumsuz etkileyen faktörler göz önünde bulundurularak tedavinin hedefleri önceden belirlenmeli ve ulaşılabilecek en yüksek fonksiyonel seviye elde edilene kadar da devam edilmelidir (Özcan, 1995; Dalyan, 2004). Akut dönemde, pozisyonlama teknikleri, pasif eklem hareketleri, hafif germe egzersizleri uygulanarak kasta meydana gelebilecek spastisite veya rijiditenin kontrollü bir şekilde oluşması hedeflenir. Bu dönemde genellikle flask hemipleji görülür, özellikle yatak pozisyonuna dikkat edilmelidir. Hastanın mobilizasyonu ve yatak aktiviteleri esnasında hemiplejik kolun traksiyonundan kaçınılmalı, üst ekstremitede oluşabilecek kontraktürler nedeniyle kol desteklenmeli veya omuz askısı kullanılmalıdır. Üst ekstremitede, kol abduksiyonda ve hafif dış rotasyonda, ön kol yarı fleksiyonda veya ekstansiyonda, el bileği ekstansiyonda, parmaklar semifleksiyon pozisyonunda ayrıca elde oluşabilecek ödemi engellemek için el elevasyonda olmalıdır. Alt ekstremitede ise bacaklar nötral pozisyonunda tutulmalı, bacağın dış rotasyonu önlenmeli, ayak bileği 90 derece dorsifleksiyonda tutulmalıdır. Bası yaralarının önlenmesi için iki saatte bir pozisyon değiştirilmelidir.

İnmede motor gelişim çoğu hastada belli bir sıra izler. Alt ekstremitte fonksiyonları en erken ve daha yakın düzelirken bunu üst ekstremitte ve el fonksiyonları izler. Üst ekstremitte rehabilitasyonu alt ekstremitte kadar başarılı değildir. Çünkü üst ekstremiteden beklenen işlevler daha komplekstir. Tonusun düzelmesi istemli hareketler başladıktan sonradır ve proksimal kontrol distalden öncedir.

Hasta nörolojik ve tıbbi açıdan stabil hale geldiğinde immobilizasyon nedeniyle oluşabilecek komplikasyonları engellemek için, yatak içi, oturma ve transfer aktiviteleri öğretilir. Taburculuk sonrası ise ev egzersiz programları ve mesleki rehabilitasyon uygulanmalıdır.

Rehabilitasyonda temel olarak konvansiyonel yöntemler, nörofizyolojik tedavi yöntemleri, fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES), transkraniyal doğru akım stimülasyon (tDAS) tedavisi, aktivite temelli rehabilitasyon uygulamaları, bio-geribildirim teknikleri ve ortezlerin kullanımından yararlanılır.

Konvansiyonel yöntemler, normal eklem hareket açıklığını korumaya, kas güçlendirmeye yönelik egzersizler, denge ve mobilite egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizleri içermektedir. Hastalara pasif veya aktif egzersiz programları uygulanır.

#### **2.4. Nörofizyolojik Tedavi Yöntemleri**

Bu tedavi yöntemlerini kullanmaktaki amaç; kaybedilmiş motor yeteneklerin yeniden kazanılmasıdır. Nöromusküler reedükasyon teknikleri ve terapötik egzersizler kullanılır.

Brunnstrom yönteminde; pasif hareketlerle, izotonik ve izometrik egzersizler ve resiprokal inhibisyon, Strümpel işareti, hemilateral ekstremite sinkinezi, Reimste fenomeni, Babinski refleksi, Von Bechterev manevrası, Sogues fenomeni, derin tendon refleksleri, tonik boyun refleksleri ve labirent refleksi gibi çeşitli refleksler kullanılarak fleksör ve ekstansör sinerjiler ortaya çıkarılır. Daha sonra sinerjilerin hasta tarafından kontrolü sağlanır. Spastisite azalınca sinerji paternleri kırılmaya ve basit hareketler komplike hareket paternlerine çevrilir (Dursun ve Özgül, 2004).

Bobath yöntemi, nörogelişimsel teknik adını da almaktadır. Bobath' a göre olay gerçek bir felç değildir. Duyu kusuru, spastisite, normal postural refleks mekanizmasının bozukluğu ve selektif hareket paternlerinin kaybı normal motor güce engel olur ve prensip olarak bu kayıpların yeniden kazanılması amaçlanmaktadır. Bu nedenle önce anormal patern baskılanmalıdır. Hastalara refleks inhibe edici paternler öğretilir. Bu teknikte ekstremite ve gövdenin ayrı olarak çalıştırılmasındansa vücudun tamamının simetrik olarak çalıştırılması prensibi benimsenmiştir (Langhammer and Stanghelle, 2000). Motor yeniden öğrenme programı (motor relearning program), Bobath yöntemiyle karşılaştırıldığında, üst ekstremite motor fonksiyonlarında kısa dönemde daha etkili olduğu ancak uzun dönemde bu farkın görülmediğine dair orta derecede kanıt vardır (Teasell et al. 2010).

Rood yöntemi, sensoriyel uyarılar yardımıyla korteksteki duyu-motor bağlantıların uyarılması esasına dayanır. Amacı tonusu normal hale getirmek, amaca yönelik hareketleri aktive etmek, postüral cevapları başlatmak ve daha ileri kontrol düzeyleri için kas tonusunda modifikasyonlar yapmak ve istemli motor aktivite oluşturmak olan bir metoddur. Fırçalama ve buz ile deri reseptörlerinin uyarılması agonistleri fasilite, antagonistleri inhibe eder. Eğer doğru uyarı doğru duyu reseptörlerine uygulanırsa motor

yanıt önce refleks olarak ortaya çıkacak ve bu yanıt hasta tarafından öğrenilerek normal hareket paternini oluşturacaktır (Özcan, 2000; Dursun ve Özgül 2004).

Kobat, Knott ve Voss tarafından geliştirilmiş olan proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF)'te kaslar bağımsız olarak değil fonksiyonel hareket paternlerinde çalıştırılır. Sensoriyal uyarılarla kas ve eklem reseptörleri uyarılarak hareket açığa çıkarılmaya çalışılır. Anormal refleks aktiviteler inhibe edilmez. Bu yaklaşımda aktiviteler spiral (rotatuar) ve diagonal (lineer) paternler içinde analiz edilir. Spiral ve diagonal hareket paternleri sırasında direnç verilerek, primer hareketlerle beraber vücudun diğer bölgelerinden gelen impulsların yayılımını sağlamayı amaçlar (Özcan, 2000). Üst ekstremité için üç diagonal hareket kalıbı, her bir diagonal hareketinde birbirinin antagonisti olan iki komponenti vardır. Bunlar fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, iç rotasyon-dış rotasyon' dur. Bu komponentler aynı zamanda üst ekstremitenin dört temel hareketidir. Amaç paternlerin tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve koordineli olarak yapılması, diagonalin komponentlerinde bir kuvvet dengesi elde edilmesidir (Dursun ve Özgül, 2004).

Margaret Johnstone yöntemi, normal gelişimi esas alır. Refleks inhibitor paternler ve pozisyonlar kullanılarak denge, propriosepsiyon ve hareket yeniden kazandırılmaya çalışılmaktadır. Proksimalden distale doğru motor kontrol kazandırılmaya çalışılır. Tedavide spastisite üzerine inhibitör etkisi olan basınç ortezleri kullanılır. Ortez egzersiz öncesi 30 dakika uygulanır ve ardından spastisite azalınca egzersizlere başlanır (Dursun ve Özgül, 2004).

Todd-Davies yönteminde, bilateral hareketler ile normal denge reaksiyonlarının açığa çıkartılması amaçlanır (Dursun ve Özgül, 2004).

Motor yeniden öğrenme programı (Carr ve Shepherd yaklaşımı); bilişsel motor öğrenme varsayımına dayanır. Bobath' ın nörogelişimsel tekniğinden etkilenmiştir. Hastaya fonksiyonel hareketler ve yeni bir iş sırasında problem çözmesi öğretilir. Motor kontrol üst ekstremité fonksiyonu, orofasiyal fonksiyon, yatak kenarında oturma, dengeli oturma, ayağa kalkma ve oturma, dengeli ayakta durma ve yürüme olmak üzere 7 alanda değerlendirilir ve geliştirilir. Girişimde özel bir sıra yoktur. Programda kullanılan 5 strateji; sözel talimat, görsel eğitim, manuel rehberlik, performansın kalitesi ile ilgili doğru, zamanında geribildirim ve pratiğin sürekli yapılmasıdır (Langhammer and Stanghelle, 2000).

Aktivite temelli tedavi; hastaların spesifik motor ödevler uyguladığı ve bir miktar geribildim aldığı eğitim veya tedavi olarak tanımlanır (Teasell et al. 2008). Amaca yönelik

uygulama ve tekrar yoluyla fonksiyonel ödevlerde performans artışına odaklanır. Rehabilitasyon tedavilerinde kullanılan birçok girişimin bir parçasıdır ve mevcut iş ve uğraşı tedavisinde kullanılan nöromotor müdahalelerden ayırmak da zordur. Klinik uygulamada tedavi aktiviteleri hastaya göre seçilmeli, gelişigüzel sıralanmalı, tekrarlı olmalı, tüm ödevin yeniden yapılandırılmasını amaçlamalı ve düzgün, zamanlı geribildirim ile güçlendirilmelidir (Hubbard et al. 2009). İnmeli hastaların üst ekstremité fonksiyonları üzerine olan etkileri konusunda çelişkili kanıtlar vardır (Teasell, 2010).

Fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES); kas gücünü arttırmak, aktif hareketleri geliştirmek, spastisiteyi azaltmak, pozisyona bağılı gelişen ödemi tedavi etmek, erken dönemde proprioseptif eklem duyusunu kazandırmak amacıyla kullanılır. FES, tam paralizi olmayan kaslarda hareketin daha kuvvetli ve dengeli olarak açığa çıkartılmasını sağlamaktadır. Üst ekstremitéye uygulanan FES tedavisinin omuz ağrısı ve subluksasyonu azalttığı, kol ve el bileğı ve parmak kaslarının daha güçlü kasılmasını sağlayarak üst ekstremitenin fonksiyonelliğini arttırdığı bildirilmiştir (Chantraine et al 1999, Kraft et al 1992). Thrasher et al, inmeli hastalarda 2008 yılında yaptıkları çalışmada, FES uygulanan hastaların üst ekstremité fonksiyonlarında kontrol grubuna göre daha belirgin iyileşme sağladıklarını belirtmişlerdir (Thrasher et al. 2008).

Transkraniyal doğru akım stimülasyon (tDAS) tedavisi; son yıllarda beyin uyarılabilirliğini değiştirmek için kullanılan girişimsel olmayan bir tedavi şeklidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar inme sonrası etkilenen üst ekstremité fonksiyonlarını geliştirebileceğini göstermektedir (Lüdemann-Podubecká et al. 2014). Cha ve ark. (Cha et al. 2014) yaptıkları çalışmada kronik inmeli hastalarda tDAS tedavisinin üst ve alt ekstremité fonksiyonlarını geliştirmede fonksiyonel eğitime kıyasla daha faydalı olabileceğı sonucuna varmışlardır.

Bio-geribildirim teknikleri (BF); görsel, duyuşal ve işitsel ipuçları yoluyla otonomik fonksiyonlar, ağrı ve motor bozuklukların istemli olarak kontrol edilmesidir. Terapötik egzersizin endike olduğı klinik durumlarda BF çok önemli ve yardımcı olabilir. BF normalde hissedilmeyen fizyopatolojik durumları gösterir ve değerlendirir, farkındalık yaratarak hastanın bozukluğı düzenlemesine olanak sağlar. Herhangi bir konvansiyonel egzersizle elde edilemeyecek bilgiyi elde etmeyi sağlar. Bir geribildirim sinyali hastaya ulaştığında, motor performans artışı daha iyi olur. BF, rehabilitasyonda motor zayıflık, denge ve yürüme bozuklukları, spastisite, nörojenik mesane, bağırsak disfonksiyonları, konuşma ve yutma problemleri gibi çok çeşitli klinik durumun tedavisinde kullanılmaktadır (Dursun, 2010).

Aktivite temelli rehabilitasyon uygulamalarından olan Zorunlu kullanım tedavisi (ZKT); özellikle üst ekstremite için kullanılır. Bu tedavide hastanın etkilenmemiş üst ekstremitesinde omuz bir askı sistemi ile el hareketleri de bir eldiven ile engellenir. Etkilenen üst ekstremitenin kullanılması amaçlanır tekrarlayıcı kullanıma zorlanır. Bu yöntem insanlarda serebral plastisiteyi ve kortikal reorganizasyonu sağladığı gösterilmiş tek tedavi şeklidir (Page et al. 2001; Sabari et al. 2001). ZKT’de klasik protokol, iki hafta süreyle, hastanın sağlam üst ekstremite kullanımını uyanık olduğu zamanın %80-90’ı boyunca kısıtlamayı ve günde en az altı saat etkilenmiş ekstremiteye yoğun motor egzersiz programı uygulamayı içermektedir. Egzersiz programı içinde hareketlerin giderek zorlaştırıldığı şekillendirme teknikleri, ince motor beceri, kas güçlendirme egzersizleri yer almaktadır (Brady and Garcia, 2009). Geleneksel tedavilere kıyasla, kronik inme hastalarında ZKHT ve modifiye ZKHT’nin etkili olduğuna dair kuvvetli kanıt vardır (Teasell et al. 2010).

Fonksiyonel robot-yardımlı rehabilitasyon için günümüzde hastanın hemiplejik ekstremitesinin fonksiyonlarını sağlayan değişik tipte robotlar üretilmiştir. Bu konuda ileri çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir (Hesse et al. 2003). Robotik cihazların omuz-dirsek fonksiyonlarını geliştirdiği fakat el-elbileği motor sonuçlarını geliştirmediğine dair kuvvetli kanıtlar mevcuttur (Teasell et al. 2010). İnme sonrası robot-yardımlı üst ekstremite tedavisinin günlük yaşam aktivitelerini ve paretik kol fonksiyonlarını geliştirdiği, fakat paretik kol kas kuvvetini artırmadığı belirtilmiştir (Mehrholz et al. 2012). Kinezyolojik bantlama, propriosepsiyon ve mekanoreseptörler üzerindeki etkisi, kas güçlendirici etkisi ve kas tonusunu düzenleyici etkileri nedeniyle nörolojik hastalıkların rehabilitasyonunda diğer tedavilerle birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte nörofasilitasyon ile ağrı, spastisite, yürüme paterni ve fonksiyonel aktiviteler üzerinde olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir. Literatürde nörolojik hastalıklar üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır (Yasukawa et al. 2006; Şimşek ve ark. 2011; Farrell et al. 2010; Iosa et al. 2010). Bu çalışmalarda daha çok spastisite, yürüme ve fonksiyonel aktivite üzerine etkileri araştırılmış ve diğer tedavi yöntemleri ile birlikte kullanılmasının yararlı olabileceği ileri sürülmüştür.

Kinezyolojik bantlama, periferik sinir hastalıklarında ağrının azaltılması ve fonksiyonel işlevliği artırmak amacıyla da kullanılmaktadır (Kalichman, 2010; Walsh 2010). Cortesi ve ark. (Cortesi et al. 2011) multipl sklerozlu hastalarda ayak bileği kinezyolojik bantlamasının denge parametreleri üzerine etkisini incelemiş ve özellikle

anteroposterior stabilite üzerinde anlamlı düzelme olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, kinezyolojik bantlamanın denge bozukluğu tedavisinde kullanımı açısından ümit vericidir. İnme sonrası hemipleji gelişen hastalarda kinezyolojik bantlamanın spastisite ve fonksiyonel aktivite üzerine etkisini gösteren birkaç çalışma bulunmaktadır. Jaraczewska ve Long hemiplejik hastalarda üst ekstremitelerde fonksiyonlarını artırmak için postural bozuklukları düzeltmeye, kas tonusunu dengelemeye ve kas gücünü artırmaya yönelik farklı bantlama uygulamaları önermiş ve kinezyolojik bantlama ile bu uygulamalar sonucunda üst ekstremitelerde fonksiyonlarında anlamlı düzelme gözlemlendiğini bildirmiştir (Jaraczewska and Long, 2006).

Kilbreath ve ark. (Kilbreath et al. 2006) ise gluteus kası kinezyolojik bantlamanın yürüme sırasında kalça ekstansiyonunda artışa neden olduğu ve hastanın yürüme fonksiyonunu düzelttiğini gözlemlemiştir.

Reiter ayak inversiyon deformitesinde; düşük doz botulinum toksin A enjeksiyonu ile birlikte ayak bileği kinezyolojik bantlama uygulamasının, yüksek doz botulinum toksin A tedavisinden daha etkili olduğunu, Baricich de botulinum toksin A tedavisi ile birlikte ayak bileği plantar fleksörlerine kinezyolojik bantlama uygulamasının germe egzersizlerinden daha etkili olduğunu bildirmiştir (Reiter et al. 1998; Baricich et al. 2008). Başka bir çalışmada ise el bileği spastisitesinde botulinum toksin A sonrası kinezyolojik bantlamanın elektrik stimulasyona kıyasla daha etkili olduğu gösterilmiştir (Carda and Molteni, 2005). Saygı ve ark. (Karadağ-Saygı ve ark. 2010) ise inme sonrası gelişen plantar fleksör spastisitesinde botulinum toksin A uygulaması ve kinezyolojik bantlamanın tek başına botulinum toksin A uygulamasından farklı olmadığını bildirmişlerdir.

Tüm bu çalışmalardaki olgu sayılarının yetersiz sayıda olması, botulinum toksin A uygulanan kasların spastisite derecelerinin ve kinezyolojik bant uygulama tekniklerinin farklı olması, çalışmalar arasında karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır. Ancak mevcut çalışmalardaki veriler kinezyolojik bantlamanın nörolojik rehabilitasyon alanında diğer tedavilere ek bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Pediyatrik yaş grubunda serebral palsi, brakiyal pleksus hasarı, tortikollis, hipotoni, beyin tümörleri, miyelomeningosel, oturma dengesini etkileyen farklı nörolojik bozukluklar (inmeler, spinal kord yaralanmaları, travmatik beyin yaralanmaları vb.) kinezyolojik bantlamanın kullanım alanını oluşturmaktadır. Bu yaklaşım mevcut tedavilere ek olarak yaygın şekilde uygulanmakta ve pediyatrik yaş grubunda etkinliğin kanıtlanması açısından çalışmalar devam etmektedir.



Uygulamalarda postüral dizilimin düzgünlüğünü sağlamak, zayıf kas gruplarını desteklemek, hipotonik veya hipertonic kas gruplarını kontrol etmek ve bu şekilde oturma dengesini iyileştirmek ve hastaların işlevsellik düzeylerini arttırmak amaçlanmaktadır. Serebral palsi konusundaki uygulamaların özellikle postüral kontrolü sağlamaya yönelik yaklaşımları kapsadığı dikkati çekmektedir. Yine bu yaklaşımın çocuğun düzenli tedavisi ile birlikte kullanıldığında sensorimotor sistemin kutanöz reseptörlerini olumlu yönde etkileyerek üst ekstremitenin istemli kontrolünü ve koordinasyonunu iyileştirebileceği öne sürülmektedir (Yasukawa et al. 2006).

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemine (KMFSS) göre seviye III, IV ve V olarak sınıflandırılan 31 serebral palsili çocuk randomize olarak iki gruba ayrılarak bir gruba fizyoterapiye ek olarak kinezyolojik bantlama uygulanmış ve diğer grup kontrol grubu olarak sadece fizyoterapi ile izlenmiştir (Şimşek ve ark. 2011). Bu çalışmada kinezyolojik bantlama, S1 ve C7 arasında paravertebral kaslara paralel olarak tırmık şerit kesimle longitudinal olarak uygulanmış ve gövde stabilitesini arttırarak normal postural dizilimin sağlanması amaçlanmıştır. Uygulama bu şekilde 12 hafta boyunca devam ettirilmiştir. Yine tüm hastalar 12 hafta boyunca haftada 3 gün fizyoterapi programına devam etmişlerdir. Tedavilerin başlangıcında ve sonunda hastalar KMFSS, Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM) ve Oturma Değerlendirme Skalası (SAS) ile değerlendirilmiştir. On iki haftanın sonunda sadece SAS skoru çalışma grubu lehine anlamlı bir fark göstermiş, diğer parametrelerde benzer iyileşmeler saptanmıştır. Araştırmacılar bu bulgulardan yola çıkarak gövdeye uygulanan kinezyolojik bantlamanın kaba motor fonksiyonu ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyini etkilemediği ancak oturma sırasındaki postüral dizilimi olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Serebral palsili çocuklarda disfonksiyonel oturma kontrolü üzerine kinezyolojik bantlamanın etkilerinin irdelendiği başka bir çalışmada ise (Footer CB, 2006) kuadriplejik 18 hasta (KMFSS seviye IV) 12 haftalık program için randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. Bir gruba terapötik bantlama ve fizik tedavi diğer gruba ise sadece fizik tedavi programı uygulanmıştır. Fonksiyonel oturma kapasitesini değerlendirmek üzere Kaba Motor Fonksiyon Skalası-88 (KMFS-88) kullanılmıştır. Bu çalışmada hasta destekli oturma pozisyonunda iken vertebral spinöz proseslerin laterali boyunca uzanan iki paralel bant ve trapezius kasının alt kısmı boyunca T12 ve akromiyon arasında uzanan oblik simetrik bantlar kullanılmıştır. Başlangıçta, 6. hafta ve 12. hafta sonunda değerlendirilen

hastalarda kinezyolojik bantlamanın ek bir faydası gösterilememiş ve yazar bu bulgunun hastaların motor tutulumlarının ciddi olmasına bağlı olabileceğini belirtmiştir

Farrell ve ark. (Farrell et al. 2010) tarafından 10 yaşında ambulatuvar olmayan kız çocuğuna uygulanan bilateral alt ekstremitte germe egzersizleri, transfer eğitimi, yatak içi mobilizasyon eğitimi, denge eğitimi, destekli ayakta durma ve kısmi vücut ağırlığı desteği ile treadmill eğitiminin bir parçası olarak bilateral paraspinal kaslara ve abdominal kaslara uygulanan kinezyolojik bantlamanın olumlu etkilerini vaka sunumu olarak irdelemişlerdir. Miyelomeningoselli dört hastada kinezyolojik bantlama yönteminin oturma şekli ve işlevsel bağımsızlık üzerine etkisinin incelendiği çalışmada (Şimşek ve ark. 2011), sakral 1. seviyeden servikal 7 boyunca erekör spina kaslarına daha çok duyuşal uyarı sağlamak amacı ile tırmık tekniğı uygulanmıştır. Olgular 12 hafta boyunca fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına devam etmişlerdir. Tüm olguların fonksiyonel skorlarında artış izlenmiştir

Bir başka çalışmada (Yasukawa et al. 2006), farklı tanılarla (ensefalit, beyin tümörü, serebrovasküler olay, travmatik beyin yaralanması ve spinal kord yaralanması) rehabilitasyon programına devam eden 15 çocukta üst ekstremitteye kinezyolojik bantlama uygulaması öncesi, hemen sonrası ve üç gün sonrasında “Melbourne Üst Ekstremitte Fonksiyonel Değerlendirme” testi kullanılarak uygulamanın etkinliğı incelenmiştir. Uygulamada zayıf kaslara, eklem stabilitesine ve dizilime yardımcı olmak için kol ve eli fonksiyonel olarak desteklemek amaçlanmıştır. Hastalar genel olarak ele alındığında skorların zamanla düzeldiğı saptanmıştır.

Kinezyolojik bantlama yeni bir bantlama yöntemi olmakla birlikte kişiyi hem spor yaralanmalarından korumak hem de rehabilitasyon protokolleri içinde hastada tedavi amaçlı kullanıma girmiştir. Bu bantlama şekli yeni bir uygulama olduğı için bu konuda yapılan çalışmalar ve literatür desteğı sınırlıdır (Kase et al. 2003). Kinezyolojik bantlama etkisini hareket sırasında nörolojik yapıyı ve dolaşım sistemini aktive ederek göstermektedir. Sporcularda ödemi azaltmada, ağrı tedavisinde, motor aktivitenin inhibisyonunda veya stimülasyonunda kullanıldığı gibi kas fonksiyonlarına bağılı olarak spor performansını arttırmada da etkili olabileceğı düşünölmektedir. Nosaka ve ark. (Nosaka et al. 1993) yaptıkları bir çalışmada ön kola yaptırdıkları eksenrik egzersiz sonrası kinezyolojik bantlama ile geç başlangıçlı kas ağrısının giderilip giderilmediğini araştırmışlardır. Biseps ve brakialis kaslarına kinezyolojik bantlama uygulanarak yapılan eksenrik egzersiz sonrası, bant uygulaması yapılmayan gruba göre, maksimal izometrik güçte anlamlı bir iyileşme gözlemlenmiştir. Kas gücündeki bu artmanın nedeni tam

olarak açıklanamasa da kinezyolojik bantlama uygulamasının kas performansını arttırdığı ve bunun ile ilgili yeni çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Spor sırasında omuza etkiyen kaslar arasındaki denge bozulmakta ve bu durum zedelenmelere yol açmaktadır.

Skapula fonksiyonu yine özellikle baş üstü sporcularda normal omuz fonksiyonu için çok önemlidir. Üst ekstremite aktivitelerinde skapula proksimal stabiliteyi sağlar ve skapular disfonksiyonda normal eklem hareketi bozulacağından mikro travmalara bağlı ağrılı omuz sendromunu geliştir (Kibler and McMullen, 2003).

Kinezyolojik bantlama omuzun subakromial sıkışma sendromunda ve rotator manşet tendinitinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu patolojilerde ödemi ve ağrıyı azaltmak, eklem hareket açıklığını ve kas aktivitesini arttırmak amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmalar omuzun subakromial sıkışma sendromunda kinezyolojik bantlamanın özellikle erken dönemde ağrıyı azalttığını, eklem hareket açıklığını arttırdığını göstermektedir. Kaya ve ark. (Kaya ve ark. 2011)'nin yaptıkları çalışmada omuzun subakromial sıkışma sendromunda üç günde bir ve üç kez uygulanan kinezyolojik bantlama ile fizik tedavi modalitlerinden oluşan iki haftalık tedavi programı, özürülük ve ağrı açısından karşılaştırıldığında kinezyolojik bantlamanın ilk hafta sonrasında ağrıyı azaltma üzerine anlamlı bir etkisi olduğu fakat ikinci hafta sonunda her iki grupta ağrı ve özürülükte benzer düzelmelerin gözlendiğini belirtmişlerdir. Kinezyolojik bantlama ile ağrıdaki azalmayı, bantın afferent geri bildirimini artırarak nöromüsküler yolları stimüle etmesi sonucu oluşan kapı kontrol teorisi ile açıklamaya çalışmışlardır. Fizik tedavi programıyla karşılaştırıldığında kinezyolojik bantlama ile gözlenen bu erken ağrı azaltıcı etki, egzersiz performansını da arttıracığından, önemli bir avantaj olarak düşünülmüştür. İki tedavi arasındaki önemli bir fark da uygulamanın süre ve sıklığıdır. Kinezyolojik bantlama üç günde bir üç kez uygulanarak iki hafta boyunca her gün uygulanan fizik tedavi programıyla aynı etkinliği gösterebilmiştir. Sonuç olarak kinezyolojik bantlamanın omuzun subakromial sıkışma sendromunda alternatif bir tedavi seçeneği olabileceği ve özellikle hemen etki beklendiğinde uygulanmasının uygun olacağı belirtilmiştir. Thelen ve ark. (Thelen et al. 2008) yaptıkları prospektif, randomize, çift kör çalışmada ise yaş ortalaması yaklaşık 20 olan, omuzun subakromial sıkışma sendromu veya rotator manşet tendiniti bulunan 42 hastada, kinezyolojik bantlama uygulamasının ağrı, özürülük ve ağrısız aktif eklem hareket açıklığı açısından etkinliğini araştırmışlardır. Sonuçlarda kinezyolojik bantlama grubunda ağrısız omuz abduksiyonunda bant uygulanması sonrası anlamlı bir iyileşme gözlenmiş fakat diğer eklem hareketlerinde, ağrı ve özürülük

parametrelerinde bir değişme gözlemlenmemişlerdir. Omuz abduksiyonundaki bu iyileşmenin nedeni olarak bandın proprioseptif uyarıyı arttırarak supraspinatus kasında motor üniteye güçlenme ve sonuçta hareketi arttırması olabileceği düşünülmüştür. Omuz subakromial sıkışma sendromu tanısı almış, genç, aktif hastalarda kinezyolojik bantlamanın ağrısız aktif abduksiyon hareketinde iyileşmeye katkıda bulunabileceği ancak uzun vadede omuz ağrısı ve özürürlük parametrelerinde plasebo banttandan daha etkili olmadığı belirtilmiştir.

Omuz subakromial sıkışma sendromunda, kinezyolojik bantlamanın skapular kas aktivitesini değiştirerek ve anormal skapular pozisyonu düzelterek bozulan skapulohumeral ritmi düzeltebileceği düşünülmüştür (Hsu et al. 2009). Hsu ve ark. omuz subakromial sıkışma sendromu tanısı alan 17 beyzbol oyuncusunda yaptıkları çalışmada kinezyolojik bantlamanın skapular kinematik, üst ve alt trapezius, serratus anterior kas gücü ve elektromiyografik aktivite üzerindeki etkilerini incelemiştir. Alt trapezius kası üzerine uygulanan kinezyolojik bandın plasebo bantla karşılaştırıldığında kolun indirilme fazının 60°-30° arasında bu kasın aktivitesinin arttığını ve humerus elevasyonunun 30° ve 60° arasında skapular posterior tiltin arttığını gözlemlenmiştir. Trapezius ve serratus anterior kasının oluşturduğu güç birlikteliği skapulanın yukarı rotasyonunu ve posterior tiltini sağladığından subakromial alanın genişlemesini ve omuz subakromial sıkışma sendromunun iyileşmesini sağlamaktadır. Kinezyolojik bantlama ile dinamik hareketler sırasında sürekli bir proprioseptif geri bildirim ve dizilimin düzenlenmesinin bu etkilere neden olduğu düşünülmektedir.

Kinezyolojik bantlamanın sporcularda dirsekte ve ön kolda en sık kullanım endikasyonu lateral ve medial epikondilittir. Bantlamanın amacı ağrıyı ve ödemi azaltmaktır. Çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Kas tekniği üzerine akut durumlarda alan düzeltme tekniği, kronik durumlarda fasya düzeltme tekniği eklenebilmektedir. Zedelenmenin durumuna bağlı olarak bir hareketi sınırlandırmak için fonksiyonel düzeltme veya bölgeye basınç uygulamak için mekanik düzeltme tekniği eklenebilmektedir (Kase et al. 2003). Kinezyolojik bantlamanın lateral ve medial epikondilitte kullanımına ait çalışmalar sınırlı sayıdadır. Liu ve ark. (Liu et al. 2007) lateral epikondilit tanısı almış 2 hastaya kinezyolojik bantlamada sıklıkla kullanılan kas tekniğini uygulamışlar ve ekstansör karpi radialis kasının dinamik ultrasonik görüntü serilerini incelemiştir. Sonuçlara bakıldığında bantlamadan 24 saat sonra kas hareketinin bantlama öncesine göre azaldığı gözlenmiştir. Bu durum bantlama ile kas hareketinin kısıtlandığını göstermektedir.

Dirsekte kronik valgus laksitesinde de kinezyolojik bantlama kullanılmaktadır. Baş üstü aktivite yapan sporcularda omuz abduksiyonda ve eksternal rotasyonda iken dirsek fleksiyonu dirseğe aşırı bir valgus stresi yaratmaktadır. Sürekli tekrarlayan bu hareket ulnar kollateral ligamentin gevşemesine ve dirsekte valgus laksitesine neden olmaktadır. Kinezyolojik bantlama valgus laksitesinde ödemi, ağrıyı ve aşırı valgus hareketini azaltmak amacıyla mekanik düzeltme tekniğini kullanarak uygulanmaktadır (Kase et al. 2003).

El bileği ve elde kinezyolojik bantlama sporcularda el bileği incinmelerinde, izole triangular fibrokartilaj kompleksi zedelenmelerinde, de Quervain tenosinovitinde, parmak incinmelerinde ve başparmağın ulnar kollateral ligaman zedelenmesinde kullanılmaktadır. Bu zedelenmelerde kullanılma amacı ağrıyı ve ödemi azaltmak, ligaman desteği sağlamaktır. Kas gücünü artırıp artırmadığına ilişkin bilgi yetersizdir. Chang ve ark. (Chang et al. 2010) yaptıkları bir çalışmada, ön kola kinezyolojik bantlama uygulamasından hemen sonra bantlamanın maksimal kavrama kuvveti ve güç hissini etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Yirmi bir sağlıklı genç atlet üzerinde bantlama yapılmadan, plasebo bantlama yapılarak ve kinezyolojik bantlama yapılarak üç ayrı ölçüm yapılmıştır. Sonuçlarda maksimal kavrama kuvveti açısından her üç ölçümde de anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte kinezyolojik bantlama grubunda kuvvet hissi hatalarında (force sense errors) anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak kinezyolojik bantlama ile güç hissini artırılabilirliği vurgulanmıştır. Bunun özellikle yarışmacı atletlerde önem kazandığı çünkü bu atletlerde tam el gücü kontrolünün önemli olduğu belirtilmiştir.

## 2.5. Omuz Eklemi Biyomekaniği

Omuz eklemi kol ve gövde arasında oldukça mobil ve dinamik bir eklemdir. Eklem üç boyuttaki hareketi vücudun her bölgesine ulaşabilmeyi sağlar.

Omuz kompleksinin hareketlerini iki ana grupta toplamak mümkündür.

1-Glenohumeral eklem hareketleri

2-Skapula hareketleri

**Glenohumeral eklem hareketleri;** elevasyon, internal ve eksternal rotasyon, horizontal fleksiyon ve ekstansiyon olarak ele alınır.

-Elevasyon: Teorik olarak vücut yanındaki kolun yukarı kaldırılması 180° lik bir harekettir. Posterior elevasyon ise ortalama 60° dir.

Kolun elevasyonu kompleks bir harekettir ve üç planda incelenmelidir (Demirhan ve Göksan, 1993).

- a) Hareket düzlemi
- b) Skapulo-humeral ritm
- c) Rotasyon merkezi

**a) Hareket düzlemi:** Nötral elevasyon skapula düzleminde gerçekleşir. Bu düzlem vücut düzlemi ile 30°'lik açı yapar. Bu açı humerus başının 30°'lik retroversiyonu ile kompanse edilir. Açılı ölçümü interkondiler düzlem ile humerus başı arasında yapılır (Demirhan ve Göksan, 1993; Peat, 1986). Fleksiyon sagittal planda, abduksiyon koronal planda elevasyondur.

**b) Skapulo-humeral ritm:** Total elevasyon glenohumeral eklem ve skapulo-toraksik hareket kombinasyonu ile gerçekleşir. Kabaca bu oran 2:1 dir (Diamond, 1995). Yani her 3°'lik elevasyonun 2'si glenohumeral eklemden, 1'si skapulotoraksik artikülasyondan yapılır. Fakat bu oran elevasyonun her derecesinde aynı değildir (Sarrafiyan, 1983). Glenohumeral eklem 60° fleksiyona ve 30° abduksiyona geldikten sonra skapula harekete ve fleksiyona katılmaya başlar. Skapular hareketin terminal ara denilen 120° ve üstünde çok yavaşladığı ve kaybolduğu görülür.

**c) Rotasyon merkezi:** Humerus başı ile glenoid arasındaki hareket kayma ve yuvarlanma kombinasyonu şeklindedir. İntraartiküler deplasman radyolojik çalışmalarda ilk 30° elevasyonda 3mm olarak gösterilmiştir. Bununla beraber yuvarlanma glenohumeral eklem tek hareketi değildir. Aynı zamanda eklemden kayma hareketi de olur. Ancak labrum humerus başını içeride tutarak santralize eder ve kayma efektinin etkisini göstermesine engel olur (Demirhan ve Göksan, 1993). Skapula daha kompleks bir hareket zinciri yapmaktadır. İlk 60°'ye kadar skapula yerinde kalır yada merkezini değiştirmeden minimal rotasyon yapar. Rotasyon merkezi 120°'ye kadar spina skapula üzerinde iken bu derecenin üstünde glenoide doğru yer değiştirir (Demirhan ve Göksan, 1993). Akromioklavikuler ve sternoklavikuler eklem hareketlerine bakıldığında da bu hareket düzleminin glenoide doğru yer değiştirdiği gözlemlenebilir. Akromioklavikuler eklem hareketi özellikle 100° elevasyondan sonra artmaktadır. Fleksiyon, 180°'dir. Korakohumeral ligamanın posterior bölümü fleksiyon sonunda gerilerek harekete engel olur. Fleksiyon üç fazda incelenebilir:

1.Faz: Deltoidin ön lifleri, korakobrakialis ve pektoralis major'un klavikuler lifleri kasılır. Deltoid ön lifleri primer kasdır.

2.Faz: Yaklaşık 50-60°den sonra trapezius ve serratus anterior'un kasılması ile skapula rotasyonu başlar.

3.Faz: 120°den sonra spinal kaslar devreye girer. Lomber lordoz artırılarak hareket 180 ° ye tamamlanır.

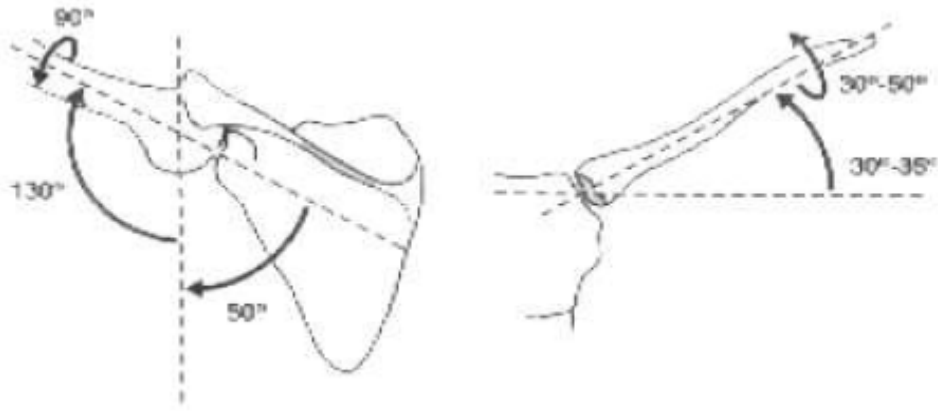
**Ekstansiyon**, 60°dir. Korakohumeral ligamanın anterior bandı hareketi sınırlar. Deltoid arka lifleri ve latissimus dorsi primer kaslardır. Teres major ve minor diğer kaslardır. Ekstansiyon için skapula adduksiyonu gereklidir. Rhomboideus major ve minor, trapeziusun orta transvers lifleri ve latissimus dorsinin kasılması ile skapula adduksiyonu sağlanır.

**Abduksiyon**, 170-180° dir. Glenohumeral ligamanın orta ve alt bandı abduksiyon sonunda gerilerek harekete engel olur. Abduksiyon üç fazda incelenebilir.

Birinci fazda (0-30°); skapulanın hareketi minimaldir. Klavikula da rotasyon yapmaz. Bu fazda skapulohumeral ritm etkili değildir. Deltoid ve supraspinatus kasları hareketi başlatan ana kaslardır.

İkinci fazda (30-90°); skapula yaklaşık 20 derece döner ve skapulanın minimal protraksiyonu ve elevasyonu ile humerusta 40 derece elevasyon olur. Bu fazda skapulohumeral hareketin 2:1 oranı vardır. Skapulanın rotasyonundan dolayı klavikulada 15 derece elevasyon olur ancak rotasyon hareketi henüz yoktur. İkinci ve üçüncü fazda skapulanın toplam 60°lik rotasyonu akromioklavikuler eklemden 20° ve sternoklavikuler eklemden 40°lik hareket sayesinde mümkündür (Magee and Reid, 1996).

Üçüncü fazda (90-180°); trapez ve serratus anterior kasları da harekete katılır. 2:1 skapulohumeral ritm devam eder. Spina skapula ile klavikula arasındaki açı 10° daha artar. Skapulanın rotasyonu devam eder ve artık skapula elevasyonu başlar. Bu fazda klavikula uzun eksenini boyunca arkaya doğru 30-50° rotasyona uğrar ve 15°den fazla elevasyon yapar (Şekil 1). Ayrıca bu fazda humerus 90° dış rotasyon yaparak büyük tuberositasın akromiyon çarpmasını engeller (Magee and Reid, 1996) (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1.** Abduksiyonun üçüncü fazında klavikula ve humerus hareketleri

Eğer klavikula dönmez ve yukarı kalkmazsa glenohumeral eklemdaki abduksiyon hareketi 120 derece ile sınırlanır. Eğer glenohumeral eklem hareket etmezse abduksiyon hareketi sadece skapulotorasik eklemdaki 60 derece ile sınırlanır. Eğer abduksiyon sırasında humerusun dış rotasyonu olmazsa toplam 120 derece hareket mümkün olur ki bunun 60 derecesi glenohumeral eklemda, 60 derecesi skapulotorasik eklemda olur (Magee and Reid, 1996).

**Adduksiyon:** 30-45° dir. Bir miktar fleksiyon veya ekstansiyon yapmadan (gövdenin engellemesinden dolayı) adduksiyon mümkün değildir. Pektoralis major ve Latissimus dorsi primer kaslardır. Adduksiyona yardımcı diğer kaslar Teres majör ve Subskapularis'dir.

**İnternal ve Eksternal Rotasyon:** Dirsek 90° fleksiyon, kol 90° abduksiyonda iken internal ve eksternal rotasyon 90° dir (Kozin, 1996). Kol 0° abduksiyonda iken (yine dirsek 90° fleksiyonda) bu değer internal rotasyon için 90-95°, eksternal rotasyon için 70-80° dir. İnternal rotasyon yapılmasında pektoralis major, subskapularis, latissimus dorsi, teres major primer kaslardır. Kol 0° abduksiyonda iken subskapularis kasının aktivitesi en üst düzeydedir. İnternal rotasyona deltoid ön lifleri de katılır. Eksternal rotasyon yapılmasında infraspinatus ve teres minor primer kaslardır. Gücün %60 kadarı infraspinatus kası tarafından karşılanır. Ayrıca deltoid arka lifleri de harekete katılır.

**Horizontal Abduksiyon:** 30°dir. Frontal planda 90° abduksiyon referans pozisyonu olarak alındığında omuzun adduksiyon ve arkaya doğru ekstansiyon hareketlerinin bileşkesidir. Deltoidin arka lifleri başta olmak üzere teres majör, teres minör ve romboid kaslar yardımcıdır (Kapandji, 1970).

**Horizontal Adduksiyon:** 140°dir. Horizontal abduksiyondaki aynı başlangıç pozisyonundan omuzun adduksiyon ve öne doğru fleksiyon hareketlerinin



kombinasyonudur. Deltoid ön lifleri, subskapularis, pektoralis majör, pektoralis minör ve serratus anterior kasları rol alır.

### **Skapula Hareketleri**

Skapula istirahat pozisyonunda frontal planda yaklaşık 30° öne doğru rotasyondadır. Ayrıca sagittal planda yaklaşık 20° kadar antefleksiyon yapar (Morrey, 1998).

**Elevasyon:** Trapez kası üst lifleri, levator skapula, romboid majör ve minör kasları tarafından yaptırılır.

**Depresyon:** Serratus anterior, pektoralis majör ve minör ve latissimus dorsi kasları ile trapez kası alt lifleri tarafından yaptırılır. Elevasyon ve depresyonun toplam hareket açıklığı 10-12cm'dir (Bogumill, 2002; Daniels and Worthhingham, 1980).

**Protraksiyon:** Serratus anterior, latissimus dorsi ve pektoralis minör kasları tarafından yaptırılır. Skapulanın dışa yer değiştirmesi ile olur. Skapula sagittal plana yaklaşır.

**Retraksiyon:** Latissimus dorsi, romboid majör, romboid minör ve trapez kasları tarafından yaptırılır. Skapulanın içe yer değiştirmesi ile beraberdir. Skapula gittikçe frontal plana yaklaşır. Protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin uçları arasında 40-45°'lik açı vardır.

**Aşağı (İçe) Rotasyon:** Levator skapula, romboid, latissimus dorsi, pektoralis minör kasları ve pektoralis majör kasın alt lifleri ile ve yer çekiminin yardımı ile yapılır.

**Yukarı (Dışa) Rotasyon:** Trapez ve serratus anterior kasları tarafından yaptırılır. Bu hareket omuz abduksiyonunu arttırıcı bir etki yapar ve humerusun akromial ark içinde sıkışmasını da önler. Omuz artrodezi varlığında ekstremitenin elevasyonunu sağlar (Demirhan ve Göksan, 1993).

### **Omuz Eklemінде Etkili Kuvvetler**

Glenohumeral eklem ağırlık taşımayan bir eklem olarak kabul edilmesine rağmen günlük aktiviteler sırasında yüklenmeye maruz kalır (Peat, 1986). İki kas grubu kolun hareketi esnasında eklem kompresyon ve makaslama kuvvetleri bindirir. Bu kas grupları deltoid ve rotator manşet kaslarıdır (Demirhan ve Göksan, 1993). Glenohumeral eklem seviyesindeki kompresyon stabiliteyi sağlamak için gereklidir; makaslama kuvvetleri ise instabiliteye neden olur (Shahan and Sarrafian, 1983).

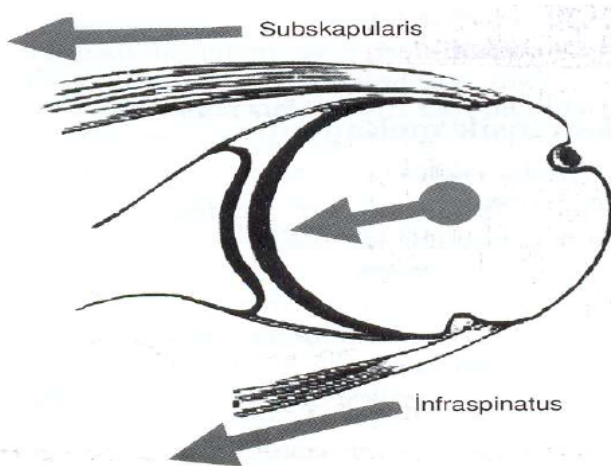
Bir kuvvet çifti, iki eşit, doğrusal olmayan, paralel fakat zıt yönlerde sahip kuvvetin ortaya çıkardığı momenttir. Inman ve arkadaşları, kolun yükseltilmesi esnasında deltoid ve rotator manşet kaslarının glenohumeral eklem boyunca dengeli bir harekete imkân sağlamak için bir kuvvet çifti olarak eşzamanlı hareket etme eğilimi gösterdiklerini belirtmiştir (Mantone et al. 2000). Çapraz düzlem kuvvet çifti, anterior rotator manşeti

oluşturan subskapularisin, posterior rotator manşeti oluşturan infraspinatusu ve teres minörü dengelemesi sonucu ortaya çıkmaktadır.

Abduksiyonun başlangıcında ve 45°'lik ilk kısmında, yükselme temelde dikey olarak gerçekleşir ve kayda değer bir yukarı doğru aşınmaya sebep olur (makaslama kuvveti). Yatay olarak konumlanmış olan supraspinatus, eklem üzerinde öncelikli olarak baskılayıcı bir kuvvet oluşturur (kompresyon kuvveti). Bu kuvvet, kolun yükselmesi esnasında humeral başın glenoidi merkez alacak biçimde konumlanmasına yardım eder ve deltoidin yukarı doğru yönelen kuvvetini dengeler. Subskapularisin, infraspinatusun ve teres minörün sonuçta ortaya çıkardıkları kuvvet öncelikli olarak aşağıya doğrudur, yani humeral baş depresörü olarak işlev görmektedir ve deltoidin yukarıya doğru uyguladığı kuvvete karşı koyar (Leroux et al. 1994; Mantone et al. 2000).

Toplam etkin kuvvetler makaslama ve kompresif kuvvetlerin eşit ve aynı yönde olduğu 90° abduksiyonda maksimumdur (Shahan and Sarrafian, 1983). Maksimum makaslama kuvveti de 60° abduksiyonda gözlenir (Peat, 1986). Elevasyon derecesi arttıkça makaslama kuvveti düşer ve kompresyon vektörü artar. 150°'lik elevasyonda ise makaslama kuvveti neredeyse 0°'ye iner.

Manşet kaslarının üç fonksiyonu vardır. Bunların ilki humerusa skapulaya göre rotasyon yaptırmaktır. İkinci görevi omuz eklemine stabilitesini sağlamaktır. Konkavite kompresyonu olarak bilinen mekanizma ile humerus başını glenoid fossaya bastırır (Howell, 1989) (Şekil 2.2).



**Şekil 2.2.** Konkavite kompresyonu

Üçüncü ve önemli bir fonksiyonu ise kas dengesini sağlamaktır. Bu dengeleyici kas etkilerinin zamanlaması ve büyüklüğü, istenmeyen yönlerde humerus hareketi oluşmaması

için koordine edilmelidir. Kolu hareketsiz olarak başın üzerinde tutmak için, omuz kaslarının her birinin yarattığı kuvvet ve torkun toplamı sıfır olmalıdır. Sonuç olarak rotator manşet kasları, belirli bir kas grubu içinde birbiriyle bağlantılı ve eşzamanlı çalışarak belirli bir hareketi yaptırır. İstenen bir hareketi yaparken birbirine karşı ters görev yapan kaslar, bir kasın istenmeyen hareketini etkisizleştirerek net bir hareket torku oluşturur (Cyprien and Vasey, 1983).

Manşet kaslarının omuz hareketlerinin kuvvetindeki payını anlamak için seçici sinir blokları ile yapılan çalışmalarda, supraspinatus ve infraspinatus kaslarının abduksiyon kuvvetinin % 45'ini, eksternal rotasyon kuvvetinin % 90'ını sağladığı gözlenmiştir. Supraspinatus ve deltoid kaslarının fleksiyon ve elevasyon sırasındaki yarattıkları güç omuz eklemlerinin fonksiyonel düzlemlerinde eşit olduğu gözlenmiştir.

## 2.6. İnmede Yürüme

İnme sonrası ortaya çıkan yürüme bozuklukları beyin dokusundaki hasarın şiddetine, yerine ve büyüklüğüne, inme sonrası geçen süreye ve rehabilitasyon uygulanış şekline göre değişik biçimlerde karşımıza çıkabilir.

İnmeli hastalarda; topuk vuruşu sırasında yeterli şok absorpsiyonun olmaması, basma fazında kas kontrolünün yeterince yapılamaması, ileri doğru ilerleyebilmek için yeterince kuvvet oluşturulamaması, salınım fazında paralizili ekstremitenin yeterince çabuk iletilmemesi başlıca problemlerdendir. Bu nedenlerle yürüyüş yavaş ve asimetriktir. Bütün bu yetersizliklere karşı oluşturulmuş kompensatuar mekanizmalar ile vücut postürü daha da bozulur (Esquenazi and Hirai, 1995; Perry, 1992).

İnmeli hastalarda pelvis hareketlerinde her üç planda da artış izlenir. Vücut ağırlık merkezi salınımı normalin üzerindedir. Ayak dorsifleksiyonunu yapamayan hastalarda parmak ucunu yerden kaldırıp bacağı öne ilerletebilmek için pelviste kompensatuar bir yükselme izlenir. Frontal düzlemde izlenen bu hareket kalça kalkışı olarak isimlendirilir. Hemiparetik kalçada sagittal düzlemde en sık izlenen patoloji fleksiyon ve ekstansiyon açılarındaki azalmadır. Frontal düzlemde kalça abduksiyonunda, transvers düzlemde ise dış rotasyonda artış tipiktir.

Pelvis ve kalça hareketleri birçok hastada benzerlik göstermesine rağmen hemiparetik hastalarda farklı diz hareket paternleri izlenir. En sık tutuk-diz paterni, genu rekurvatum ve bükük-diz paterni izlenir. Tutuk-diz yürüyüşünde basma fazında diz tam ekstansiyonadadır ancak salınım fazı süresince diz fleksiyonu fizyolojik bir yürüyüş için

gerekli olan 60 derecenin altındadır. Bacağın öne doğru ilerletilmesinde güçlük vardır, ayağın yerden kaldırılabilmesi için hasta o taraf pelvis ve kalçasını kaldırır, oraklar ve sağlam ayak üzerinde yükselir. Genu rekurvatumda basma fazı boyunca dizde hiperekstansiyon izlenir. Ayak bileğinin yeterince dorsifleksiyon yapamaması halinde yer tepkime kuvveti vektörü basma fazında diz eklemi önünden geçer. Dizde ekstansiyon yönünde oluşan dış moment artar. Hasta bunu kompanse etmek için sağlam tarafta adım mesafesini kısaltır. Bükük diz yürüyüşünde ise basma fazında dizde fleksiyon hakimdir.

Ayak bileğinde en sık görülen patoloji pes ekinus deformitesidir. Salınım fazının başında olması gereken hızlı dorsifleksiyon görülmez. Pes ekinus deformitesine varus da eklenmiş olabilir. Varus olmadan nötral ekin deformitelerinde yere ilk temas ayağın ön bölümü ile olurken ekinovarus deformitesinde ayağı lateral kenarı ile ilk temas gerçekleşir.

İnme sonrası fonksiyonel kısıtlılığa yol açan bozukluklardan biri de yürüme hızında belirgin azalmadır. Yürüme hızını adım uzunluğu ve kadans belirlediğinden, bu parametrelerden birinin veya ikisinin birden azalması yürüme hızında azalmaya neden olabilir (Goldie and Matyas, 2001). Genellikle etkilenen tarafta adım uzunluğu kısalır, çift destek fazında harcanan süre artar. İki alt ekstremite arasında basma ve salınım fazı süreleri arasında asimetri izlenir. Etkilenen tarafta tek bacak basma fazında harcanan zaman yürüme hızı ne olursa olsun hemen hemen sürekli sabit kalır ve genellikle kısadır (Goldie and Matyas, 2001; Winstein et al. 1989). Etkilenmeyen tarafta tek bacak basma süresi etkilenen bacağın ilerletilmesindeki gecikmeden dolayı artar. Spesifik olarak inmeli hastalarda, kalça fleksiyon hızında azalma ve hareketin başlatılmasındaki gecikme ile ilişkili olarak yürüyüşün salınım öncesi fazında uzama görülür (Quervain et al. 1996).

## **2.7. İnmede Ambulasyonu Etkileyen Faktörler**

İnmeli hastaların %85'i rehabilitasyon sonrası fonksiyonel olarak ambule olabilmekte ise de genelde yürüme paternlerinde kalıcı bozukluklar ile taburcu olmaktadır. Bu nedenle yürüyüş bozukluklarının değerlendirilmesi ve tedavisi rehabilitasyon ekibinin en çok uğraştığı konular arasındadır. İnmeli olguların ambulasyon başarısında postural kontrol ve denge büyük önem taşımaktadır. Bunların dışında ambulasyonu olumsuz etkileyen faktörler şunlardır:

- 1- Persepsiyon: Hastanın vertikal persepsiyonu bozulmuştur.

- 2- Hareket genişliği: Hastanın kalça, diz, ayak bileği hareket genişliğinde azalma nedeniyle ağırlık transferi için gerekli yeterli biyomekanik uygunluk sağlanamaz.
- 3- Tonus: Belirli kas gruplarında aşırı ve uzamış kas aktivitesi vardır.
- 4- Kuvvetsizlik: İnme sonrası etkilenen alt ekstremite kas gruplarındaki güçsüzlük ayakta durma dengesi ve yürümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.
- 5- Duyu: Hastanın ayağının yerleştirilmesi ve ağırlık transferi ile ilgili geri bildirim sağlayacak duyu integrasyonu yetersizdir.
- 6- Sinerjistik organizasyon: İnmeli hastada hareketlerin fleksiyon ve ekstansiyon sinerjileri gibi sterotipik hareketlerle sınırlı olması, postüral adaptasyon ve hareketleri için gerekli olan fleksiyon ve ekstansiyon kaslarının selektif ve efektif kullanımını engellemektedir.
- 7- Koordinasyon: Hastada kas aktivite ve resiprokasyon bozukluğu vardır.
- 8- Adaptasyon: Postür değişiklikleri ve yer değiştirmelere uyum güçlüğu vardır (Esquenazi and Hirai 1995).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı' na 01 Mart 2014 -30 Haziran 2014 tarihleri arasında rehabilitasyon programına alınmış olan serebrovasküler olay kaynaklı hemipleji tanısı almış 50 hastadan, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 36 hasta alındı. Hastalar basit kura yöntemi ile randomize edilerek çalışma ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

#### 3.1. Olgu Seçimi

Tüm hastalar Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanı hekim tarafından anamnezleri alınıp, sistemik, kas iskelet sistemi ve nörolojik muayeneleri yapıldıktan sonra çalışmaya alındı. Çalışmaya 18 yaş üstü, hastalık süresi 3 ay ve daha fazla olan, bağımsız ambule olabilen, üst ekstremitte Brunnstrom evrelemesi  $\geq 3$ , el Brunnstrom evrelemesi  $\geq 2$ , Modifiye Ashworth Skalasına (MAS) göre omuz, dirsek, el bilek çevresi kas tonusu  $\leq 2$  olan hastalar dahil edildi. Üst ekstremitte pasif eklem hareket açıklığında % 20'den fazla limitasyonu olan, belirgin görme ve işitme kaybı bulunan, ciddi kooperasyon ve oryantasyon bozukluğu ve ek nörolojik, kardiyolojik veya müküloskeletal hastalığı olan hastalar dahil edilmedi.

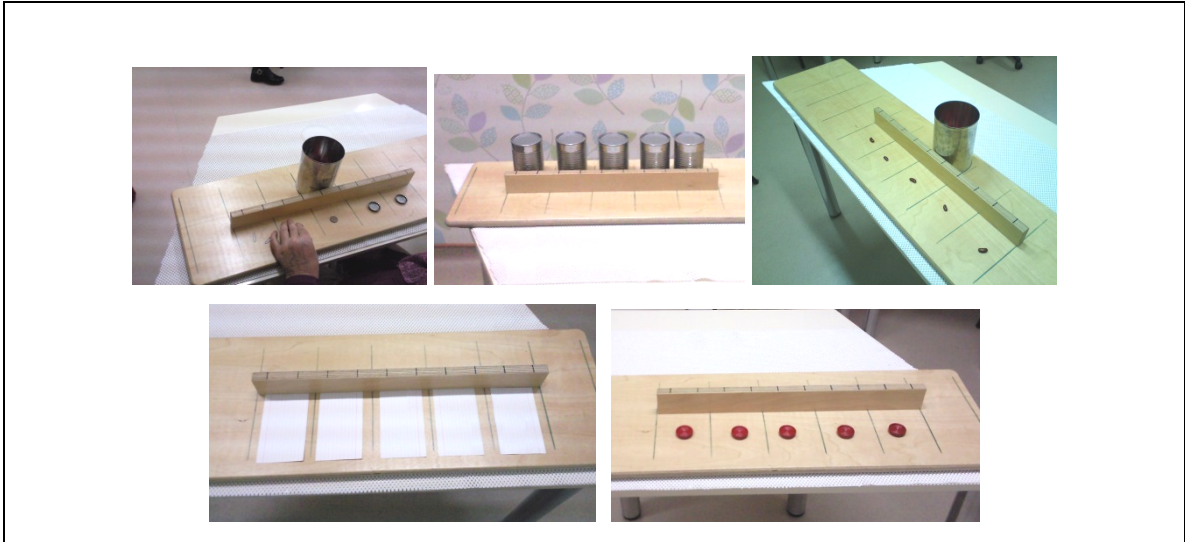
#### 3.2. Değerlendirme ve Yöntem

Çalışmaya alınan tüm hastaların yaşı, hastalık süresi ve plejik tarafı kaydedildi. Çalışma öncesi üst ekstremitte tonus muayenesinde MAS, motor evrelemede Brunnstrom evrelemesi, fonksiyonel değerlendirmede Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT), üst ekstremitte kaba motor evrelemede Box and Block Testi (BBT), yürüme fonksiyonlarının değerlendirilmesinde VICON bilgisayarlı yürüme analizi kullanıldı.

Plejik üst ekstremitte kas tonusunun klinik değerlendirilmesi modifiye Ashworth skalası kullanılarak 0-4 arasında 5 kategoride derecelendirilerek yapıldı (Eklemin pasif hareketi ile tonus artışı yok: 0, 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: 1+, kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış fakat eklemler kolayca

hareket ettirilebiliyor: 2, tonusta belirgin artış ve pasif eklem hareketinde zorlanma mevcut: 3, ciddi tonus artışı olup eklem rijid pozisyonda: 4).

Tüm olgulara Jebsen-Taylor EFT’de tanımlanmış olan sayfa çevirmek, küçük nesnelere kutuya atmak, beslenmek, dama pullarını üst üste sıralamak, iri-hafif nesnelere kaldırmak ve iri-ağır nesnelere kaldırmaktan oluşan toplam 6 fonksiyon standardize edilerek uygulandı. Yazı yazma aktivitesi, hastalar arası okuma yazma oranı benzer olmadığından uygulama dışında bırakıldı. Değerlendirmeler tüm test objelerinin masa üzerindeki pozisyonlarının işaretlendiği bir laboratuvar masasında yapıldı. Olgular yüksekliği ayarlanabilir bir sandalyede dik oturacak ve yüzü masaya dönük olacak şekilde pozisyonlandı. Sandalyenin yüksekliği hastanın önkolu masa yüzeyine paralel olacak şekilde ayarlandı. Objelerin elden kaymasını engellemek için değerlendirme öncesi hastaların ellerini yıkayıp iyice kurulması sağlandı. Çalışma öncesinde uygulanacak test, olguya terapist tarafından anlatıldı ve uygulamalı olarak gösterildi. Tüm değerlendirmelerde aynı materyaller kullanıldı (Şekil 3.1). Test çalışma ve kontrol grubuna aynı terapist tarafından uygulandı. Hastanın yüzü masaya dönük otururken 6 adet tanımlanmış aktiviteyi yapması istendi. Her görev önce plejik olmayan daha sonra ise plejik olan elde tekrarlandı.



**Şekil 3.1.** Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Materyalleri

Her aktivite sonrası hastalar 1 dakika dinlendirildi. Değerlendirme esnasında aktivite hızını ölçmek için standart kronometre kullanıldı. Başlangıç ve bitişler arasında geçen süre saniye olarak kaydedildi. Sayfa çevirme aktivitesinde 12,5x7,5 cm. ebatlarında 5 adet standart kart kullanıldı ve hastaya bu kartları istediği yöne doğru çevirmesi ve

düzgün olarak pozisyonlaması söylendi. Küçük nesnelere kutuya atmak aktivitesi olarak 2 adet ataç, 2 adet bozuk para, 2 adet gazoz kapağından oluşan 6 küçük nesne kullanılarak hastanın bu nesnelere kutuya yerleştirilmesi istendi. Beslenme aktivitesi için 5 adet fasulye tanesi bir test tahtasına yerleştirildi ve hastaya bir çay kaşığı yardımıyla fasulyeleri tek tek test tahtasından alıp kutuya atması söylendi. Dama pullarını üst üste sıralamak aktivitesinde 4 adet standart ölçülü kırmızı dama kullanıldı ve hastadan damaların yerleştirilmiş olduğu test tahtasından alınarak üst üste dizilmesi istendi. İri-hafif nesnelere kaldırmak aktivitesinde hastadan 5 adet içi boş silindir kabı (50 gr. ağırlığında) test tahtasının ön tarafından alıp arka tarafına koyması, iri-ağır nesnelere kaldırmak aktivitesinde ise 5 adet içi dolu (432 gr. ağırlığında) silindir kabı test tahtasının ön tarafından alıp arka tarafına koyması istendi.

JTEFT'yi bitiren hastalar 5 dakika dinlendirildikten sonra Box and Block Testi uygulamasına alındı (Şekil 3.2). Sandalyenin yüksekliği hastanın önkolu masa yüzeyine paralel olacak şekilde ayarlandı. Test kutusu açılmış halde hastanın önüne ve her iki ekstremitesine eşit mesafede olacak şekilde ortaya masanın kenarına yerleştirildi. Hastaya ne yapması gerektiği anlatıldı ve 15 saniye alıştırmaya başlamasına izin verildikten sonra, değerlendiren terapist hastanın karşısına oturdu. Hasta, hazır ve başla komutuyla teste önce sağlam taraf üst ekstremitesiyle başladı. 60 saniye boyunca maksimum sayıda kübü karşı tarafa atmaya çalıştı. Hastalar iki dakika dinlenme sonrası plejik tarafla testi tekrarladı. Hastanın 60 saniye içerisinde karşı tarafa attığı küp sayıldı ve not edildi.

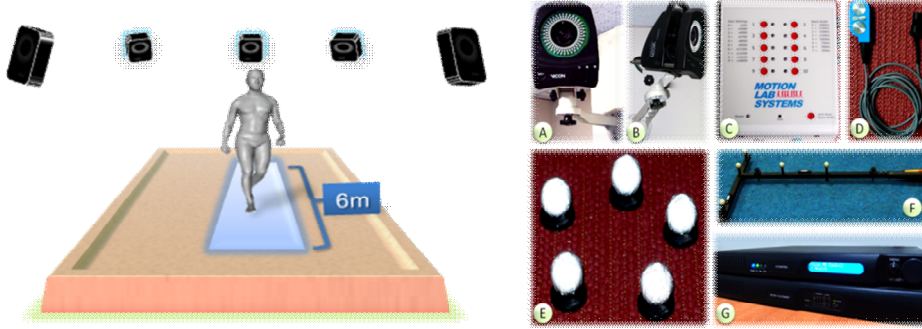


**Şekil 3.2.** Box and Block Test

Bu değerlendirmelerden sonra yürümenin sayısal olarak değerlendirilmesi, tanımlanması ve yorumlanması için her hastaya bilgisayarlı yürüme analizi uygulandı.



Hastaların yürüme analizi, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hareket Analizi Laboratuvarı'nda; 1000 Hz. frekansında örnekleme yapan MotionLab MA 300-22 (Motion Lab System, Inc. L.A. USA) yEMG modülü entegre edilmiş, günlük kalibrasyonu yapılan 5 kameralı VICON (VICON Motion Systems, Oxford, UK) bilgisayarlı yürüme analizi sistemi kullanılarak değerlendirildi (Şekil 3.3). Yürüme analizinde alt ekstremitelerin belli bölgelerine yansıtıcı markerlar yerleştirilerek hastalara 5 metrelik yürüme parkurunda günlük hayatta yürüdükleri gibi yürümeleri söylendi. Daha sonra yapılan çekimlerden hastanın rutin yürümesine en çok benzeyen çekimin analizi yapıldı. Bu analizde hastanın yürüme hızı, adım uzunluğu, destek fazı süresi, kadansı ve adım zamanı süresi elde edildi. Yürüme analizleri tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez yapıldı.



Şekil 3.3. Yürüme Analizi Laboratuvarı ve Sistemleri

### 3.3. Tedavi

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar kliniğimizde tedavi programına alınan hastalardı. Her iki gruba da toplam 15 seanstan oluşan 3 haftalık konvansiyonel tedavi programı olarak plejik taraf alt ve üst ekstremiteye yönelik pasif-aktif EHA egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri (PNF ile), ambulasyon eğitimi, plejik alt ve üst ekstremiteye ağırlık aktarma egzersizleri, iş ve uğraşı aktiviteleri ile GYA eğitiminden oluşan 2 saatlik tedavi programı uygulandı.

Çalışma grubundaki hastalara tedavilerinin 7. gününde rehabilitasyon programları uygulanmadan önce, değerlendirmeleri tamamlandıktan hemen sonra bantlama konusunda sertifikalı bir fizyoterapist tarafından, omuz ve skapula çevresi bantlama yapıldı. Bantlama öncesi uygulama yapılacak bölgeler alkolle temizlendi. Trapez kasının alt ve orta parçası, deltoid kasının anterior ve posterior parçaları ve serratus anterior kasına stimülasyon amacıyla origodan insersioya doğru bantlama yapıldı. Hasta bir sandalyeye oturtuldu ve

vücudunun üst kısmındaki giysiler çıkartıldı. Trapez kasının alt parçasını stimüle etmek için I şeklindeki bant T12 spinöz proçesten başlayıp, laterale ve superiora akromiona kadar hafif germe ile horizontalde C7 spinöz proçes seviyesine denk gelecek şekilde uygulandı (Şekil 4). Bant başlangıç ve bitişlerinde germe uygulanmadı. Trapez kasının orta parçasını stimüle etmek amacıyla, C6-T3 spinöz proçeslerin ortasından laterale ve hafif superiora doğru horizontal olarak hafif germe ile uygulandı (Şekil 3.4). Bant başlangıç ve bitişlerinde germe uygulanmadı.



**Şekil 3.4.** Trapez kası alt ve orta parçalarına bant uygulanişı

Deltoid kasının posterior kısmını stimüle etmek amacıyla, hastanın kolu gövdesinin önünde hafif adduksiyona alınarak I şeklindeki bant origo insersio tekniği kullanılarak omuzun proksimalinden omuz ile dirsek ortasında bitecek şekilde hafif germeyele uygulandı. Bant başlangıç ve bitişlerinde germe uygulanmadı. Deltoid kasının anterior parçası için hastanın kolu vücudunun yanında hafif ekstansiyona alınarak, omuzun proksimalinden omuz-dirsek ortasına kadar hafif germe ile bantlama uygulandı (Şekil 3.5). Başlangıç ve bitişlerde germe uygulanmadı.

Serratus anterior kasını stimüle etmek amacıyla, omuz ekleminin 4-6 parmak aşağısından 1-8 kaburgalardan başlanarak, hastanın kolu tam elevasyona alındıktan sonra, skapulanın medial sınırında bantlama sonlandırıldı (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** Kinezyolojik bant uygulamasının son hali

Bant uygulaması bittikten sonra, hastalara bant çevresi ciltte oluşabilecek renk değişikliğini gözlemesi ve eğer renk değişikliği ya da rahatsızlık veren bir durum oluşursa bandı çıkarması söylenerek eve gidebileceği söylendi.

Uygulamadan 1 gün sonra, aynı saatte, rehabilitasyon programı uygulanmadan tüm değerlendirmeler yeniden yapıldı. Tüm ölçümler standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı araştırmacı tarafından uygulandı.

### **3.4. İstatiksel Yöntem**

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Değişkenler ortalama +/- standart sapma ve medyan (25. - 75. persantil) olarak gösterildi. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov Testi ile test edildi. Gruplar arasındaki farklılık Mann-Whitney U testi ile, grup içi nümerik değişkenlerin önceki ve sonraki değerleri arasındaki fark Wilcoxon t testi ile karşılaştırıldı. Kategorik değişkenler frekans olarak gösterildi. Kategorik değişkenlerin gruplara göre farklılığı ki-kare testi ile kontrol edildi. Önemlilik için  $p < 0.05$  yeterli kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda 01 Mart 2014-30 Haziran 2014 tarihleri arasında rehabilitasyon programına alınmış olan serebrovasküler olay kaynaklı hemipleji tanısı almış toplam 36 hasta (19 (%52,8) erkek, 17 (%47,2) kadın) dahil edildi. Çalışma grubunda 11 (%47,8) kadın, 12 (%52,2) erkek, kontrol grubunda 6 (%46,2) kadın, 7 (%52,8) erkek yer aldı.

Çalışmaya alınan toplam hastaların 14 (%38,9)'unun sol hemiplejik, 22 (%61,1)'inin sağ hemiplejik olduğu tespit edildi. Çalışma grubundaki hastaların 11'i (%47,8) sol hemiplejik, 12'si (%52,2) sağ hemiplejik; kontrol grubundaki hastaların 3'ü (%23,1) sol hemiplejik, 10'u (%76,9) sağ hemiplejik olarak kaydedildi.

Çalışmada yer alan tüm hastaların inme etiyojilerine bakıldığında 5 (%13,9) hastanın hemoraji, 31 (%86,1) hastanın trombo-embolik olduğu tespit edildi. Çalışma grubu hastalarında ise 3 (%13,0) hastanın hemorajik, 20 (%87,0) hastanın trombo-embolik; kontrol grubu hastalarında 2 (%15,4) hastanın hemorajik, 11 (%84,6) hastanın trombo-embolik olduğu belirlendi. Çalışma grubundaki hastaların 21'i (%91,3) sağ el dominant, 2'si (%8,6) sol el dominant olup, kontrol grubundaki hastaların 12'si (%92,3) sağ el dominant, 1'i (%7,6) sol el dominant olarak kaydedildi.

Çalışmaya alınan hastaların yaş, cinsiyet, hastalık süresi, üst ekstremitte Brunnstrom, el Brunnstrom ve alt ekstremitte Brunnstrom seviyeleri, omuz çevresi tonus, dirsek çevresi tonus ve el bileği çevresi tonus, plejik taraf, dominant el ve inme etiyojisi açısından karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tüm parametreler için  $p>0,05$ ) (Çizelge 4.1). Hastaların demografik bilgileri ve gruplara göre dağılımı Çizelge 4.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Hastaların demografik bulguları ve gruplara göre dağılımı

	Çalışma (n=23)	Kontrol (n=13)	p
Yaş	45,52±16,10	48,31±17,57	0,603
Cinsiyet	11 K (%47,8) 12 E (%52,2)	6 K (%46,2) 7 E (%52,8)	1,00
Hastalık süresi	36,04±24	35,15±26,62	0,974
Üst Ekst. Brunnstrom	4,61±0,72	5,08±0,49	0,070
El Brunnstrom	4,26±0,86	4,62±0,65	0,226
Alt Ekst. Brunnstrom	5,13±0,54	5,38±0,76	0,239
Tonus (omuz)	0,21±0,42	0,23±0,59	0,820
Tonus (dirsek)	0,95±0,63	0,84±0,68	0,673
Tonus el (bileği)	1,30±0,47	1,31±0,48	1,000

Hastaların, gruplar arası tedavi öncesi JTEFT, BBT sonuçları karşılaştırıldığında, JTEFT'nin sayfa çevirme (p=0,052), küçük nesnelere kaldırma (p=0,385), beslenme (p=0,343), tavla pulu dizme (p=0,356), büyük hafif nesnelere kaldırma (p=0,138), büyük ağır nesnelere kaldırma (p=0,102) aktivitelerinde ve BBT skorlarında (0,741) anlamlı fark saptanmadı (tüm parametreler için p>0.05).

Çalışma grubunda, grup içi bantlama öncesi ve bantlama sonrası JTEFT, BBT verileri karşılaştırıldığında, tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptandı (tüm parametreler için (p=0,000) (Çizelge-4.2). Kontrol grubunda, grup içi bantlama öncesi ve sonrası verileri incelendiğinde, JTEFT'nin sayfa çevirme (p=0,116), küçük nesnelere kaldırma (p=0,310), beslenme (p=0,515), tavla pulu dizme (p=0,906), iri hafif nesnelere kaldırma (p=0,563), iri ağır nesnelere kaldırma (p=0,681) aktivitelerinde ve BBT skorlarında (0,149) anlamlı bir fark belirlenmedi (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2:** Çalışma ve kontrol grubunun bantlama öncesi ve bantlama sonrası JTEFT ve BBT verileri

JTEFT Parametreleri (saniye)		Bantlama Öncesi Median (25-75%)	Bantlama Sonrası Median (25-75%)	p*
Sayfa Çevirme	Çalışma Grubu	38.0(27.0-159.0)	25.0(15.0-65.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	28.0(19.5-45.0)	25.0(17.5-30.0)	0,116
Küçük Nesneleri Kutuya Atma	Çalışma Grubu	87.0(30.0-360.0)	42.0(17.0-182.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	44.0(21.5-267.0)	32.0(17.5-286.0)	0,310
Beslenme	Çalışma Grubu	98.0(29.0-360.0)	50.0(18.0-126.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	48.0(24.0-243.5)	41.0(30.0-262.5)	0,515
Tavla Pulu Dizme	Çalışma Grubu	53.0(20.0-102.0)	26.0(8.0-57.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	26.0(14.0-90.5)	14.0(28.0-83.0)	0,906
İri Hafif Nesneleri Kaldırma	Çalışma Grubu	29.0(15.0-54.0)	19.0(10.0-40.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	21.0(14.0-32.0)	20.0(14.0-30.0)	0,563
İri Ağır Nesneleri Kaldırma	Çalışma Grubu	32.0(14.0-230.0)	14.0(11.0-89.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	18.0(14.5-26.0)	21.0(14.0-30.0)	0,681
BBT	Çalışma Grubu	14.0(4.0-22.0)	15.0(9.0-27.0)	<b>0,000</b>
	Kontrol Grubu	14.0(11.0-18.5)	15.0(13.0-20.5)	0,149

p\*: Grup içi analizlerin p değeri (Wilcoxon testi)

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası JTEFT parametreleri ve BBT değerleri % değişim oranlarının gruplar arası karşılaştırmasına bakıldığında çalışma grubu lehine anlamlı farklılıklar tespit edildi (tüm parametreler için  $p < 0.05$ ) (Çizelge- 4.3).

**Çizelge 4.3.** Çalışma ve kontrol gruplarının JTEFT ve BBT verileri % değişim oranları

<b>JTEFT Parametreleri</b>	<b>Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Sonrası % Değişim Median (25-75%)</b>	<b>Kontrol Grubu Tedavi Öncesi ve Sonrası % Değişim Median (25-75%)</b>	<b>p</b>
<b>Sayfa çevirme</b>	38.0 ( 30.0 - 53.0)	20.0 ((-10.5)- 25.0 )	<b>0.001</b>
<b>Küçük Nesneleri Kaldırma</b>	33.0 ( 16.0- 60.0 )	0.0 (0.0- 29.0 )	<b>0.004</b>
<b>Beslenme</b>	26.0 ( 15.0- 61.0 )	0.0 ((-6.5)- 21.0 )	<b>0.002</b>
<b>Tavla Pulu Dizme</b>	39.0 ( 0.0- 59.0 )	0.0 ((-33.0)- 16.5 )	<b>0.001</b>
<b>Büyük Hafif Nesneleri Kaldırma</b>	37.0 ( 14.0- 45.0 )	0.0 ((-29.0)- 22.0 )	<b>0.000</b>
<b>Büyük Ağır Nesneleri Kaldırma</b>	27.0 ( 12.0- 56.0 )	0.0 ((-15.0)- 12.0 )	<b>0.001</b>
<b>BBT</b>	(-30.0) ((-50.0)- (-11.0))	(-7.0) ((-26)- 1.5 )	<b>0.008</b>

**p:** Gruplar arası analizlerin p değeri (Mann Whitney U testi)

Bantlama öncesi gruplar arası yürüme analizi temporal parametreleri karşılaştırıldığında plejik taraf tek destek fazı ( $p=0,080$ ), çift destek fazı ( $0,147$ ), plejik taraf adım uzunluğu ( $0,805$ ), plejik taraf kadans ( $0,054$ ), plejik taraf adım zamanı ( $0,070$ ) ve yürüme hızı ( $0,428$ ) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.

Çalışma grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası bilgisayarlı yürüme analizi değerlendirme verileri karşılaştırıldığında plejik taraf tek destek fazı ( $p=0.733$ ), plejik taraf adım zamanı ( $0,180$ ) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, çift destek fazı ( $p=0,008$ ), plejik taraf adım uzunluğu ( $p=0,010$ ), kadans ( $p=0,015$ ) ve yürüme hızı ( $p=0,003$ ) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark kaydedildi. Kontrol grubunun bilgisayarlı yürüme analizi parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmasında ise hiçbir veride istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tüm parametreler için  $p>0,05$ ) (Çizelge 4.4).



**Çizelge 4.4.** Çalışma ve kontrol gruplarının bantlama öncesi ve bantlama sonrası bilgisayarlı yürüme analizi sonuçları

Yürüme temporal parametreleri		Bantlama Öncesi Median (25-75%)	Bantlama Sonrası Median (25-75%)	p*
Tek Destek Fazı Plejik Taraf Alt Ekstremitte (sn)	Çalışma Grubu	46.0 (43.0- 51.0)	46.0 (40.0- 50.0)	0.733
	Kontrol Grubu	40.0 (38.5- 47.0)	42.0 (37.5- 45.5)	0.272
Çift Destek Fazı (sn)	Çalışma Grubu	49.0 (41.0- 64.0)	36.0 (30.0- 66.0)	<b>0.008</b>
	Kontrol Grubu	44.0 (37.0-48.5)	46.0 (41.0- 49.0)	0.432
Adım Uzunluğu Plejik Alt Ekstremitte (metre)	Çalışma Grubu	44.0 (36.0- 49.0)	49.0 (40.0- 55.0)	<b>0.010</b>
	Kontrol Grubu	44.0 (34.0- 53.5)	48.0 (34.5- 51.5)	0.937
Kadans (adım/dk)	Çalışma Grubu	79.0 (67.0- 88.0)	84.0 (68.0-103.0)	<b>0.015</b>
	Kontrol Grubu	90.0 (82.5- 99.5)	90.0 (82.5- 90.0)	0.834
Adım Zamanı Plejik Alt Ekstremitte (sn)	Çalışma Grubu	82.0 (69.0- 94.0)	76.0 (66.0- 98.0)	0.180
	Kontrol Grubu	70.0 (63.5- 80.0)	70.0 (67.5- 79.5)	0.480
Yürüme Hızı (m/sn)	Çalışma Grubu	0.56 (0.43- 0.68)	0.72 (0.56- 0.83)	<b>0.003</b>
	Kontrol Grubu	0.61 (0.53- 0.74)	0.60 (0.55- 0.71)	0.753

p\*: Grup içi analizlerin p değeri (Wilcoxon testi)

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası yürüme parametreleri % değişim oranları karşılaştırıldığında çift destek fazı (p=0.011) ve yürüme hızı (p=0.010) değişim oranlarında çalışma grubu lehine anlamlı farklılıklar tespit edildi. Yürüme hızının diğer parametrelerinin % değişim oranları karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı (tüm parametreler için p<0.05) (Çizelge 4.5).

**Çizelge- 4.5.** Çalışma ve kontrol gruplarının plejik alt ekstremite yürüme analizi % değişim oranları

<b>Yürüme Analizi Verileri</b>	<b>Çalışma Grubu Median (25-75%) % Değişim</b>	<b>Kontrol Grubu Median (25-75%) % Değişim</b>	<b>p</b>
<b>Tek destek fazı</b>			
<b>Plejik Alt Ekstremitte</b>	(-2.0) ((-9.0)- 15.0)	2.0 ((-5.5)- 12.5)	0.633
<b>Çift destek fazı</b>	10.0 ((-1.0)- 29.0)	(-2.0) ((-22.0)- 3.0)	<b>0.011</b>
<b>Adım Uzunluğu</b>			
<b>Plejik Alt Ekstremitte</b>	(-6.0) ((-29.0)- 2.0)	1.0 ((-8.5)- 4.5)	0.075
<b>Kadans</b>	(-4.0) ((-10.0)- 1.0)	1.0 ((-4.5)- 5.0)	0.103
<b>Adım Zamanı</b>			
<b>Plejik Alt Ekstremitte</b>	4.0 ((-4.0)- 15.0)	0.0 ((-3.0)- 11.5)	0.410
<b>Yürüme Hızı</b>	(-14.0) ((-36.0)- (-3.0))	(-2.0) ((-10)- 14.5)	<b>0.010</b>

**p: Gruplar arası analizlerin p değeri (Mann Whitney U testi)**

## 5. TARTIŞMA

İnme, beyin kan damarlarının tıkanması veya rüptürü nedeniyle oluşan, travmatik olmayan beyin yaralanmasına bağlı motor kontrol kaybı, duyu bozuklukları, kognitif bozukluk, konuşma bozukluğu, dengesizlik ya da koma hali ile karakterize ani gelişen bir nörolojik defisittir (Katz, 1996). Meydana getirdiği fiziksel problemlerin yanında inme, uzun süreli bakım gereksinimi ve iş kayıpları nedeni ile kişi, aile ve toplum ekonomisine önemli bir yük oluşturmaktadır. Rehabilitasyonda amaç, yetersizliğin azaltılması, fonksiyonel bağımsızlığın yeniden kazandırılması, engellilik durumunun minimize edilerek aile ve toplum içine geri dönüşün başarı ile sağlanmasıdır (Brandstater, 2007).

İnmeli hastanın rehabilitasyonunda flask durumun hakim olduğu akut dönemde, pozisyonlama teknikleri, pasif eklem hareketleri, germe egzersizleri uygulanarak kas tonusundaki olası artışların kontrollü bir şekilde oluşmasına çalışılmaktadır. Bu uygulamalar kas kısalıkları ve kontraktürlerin gelişmesini engelleyeceği ve hastayı bir sonraki döneme hazırlayacağı için önem taşımaktadır. Bu dönemde patolojik reflekslerden yararlanılarak aktif hareketlerin elde edildiği nörofizyolojik yaklaşımlar da kullanılmaktadır. Bu dönemde yapılan etkin tedavi, kronik dönemde kişinin GYA'larını veya mobilizasyonunu olumlu yönde etkileyecektir. Tonus değişikliklerinin açığa çıkmasıyla birlikte başlayan subakut ve ardından kronik dönemde, agonist-antagonist kas kuvvetini dengede tutmak amacıyla yapılan uygulamalar önem kazanmaktadır. Aynı zamanda genel vücut imajının korunması veya yeniden geliştirilmesine yönelik egzersizlere de ağırlık verilmelidir (Özcan, 2000).

İnmede motor gelişim çoğu hastada belli bir sıra izler. Alt ekstremitte fonksiyonları üst ekstremitte fonksiyonlarından daha erken düzelirken bunu üst ekstremitte ve el fonksiyonları izler. Hemiplejik hastalarda üst ekstremitedeki motor ve fonksiyonel iyileşme genellikle alt ekstremitteye oranla daha yetersiz kalmaktadır. Hastanın ambulatuvar hale gelebilmesi için alt ekstremitenin minimal istemli hareketi yeterli olabilirken, üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımında motor fonksiyonların büyük oranda geri dönüşü gerekmektedir (Lee et al. 1999; Winstein et al. 2004; Özcan, 1995). Literatürde inme sonrası hastaların sadece %5'inin üst ekstremitte tüm fonksiyonlarını geri kazandığı; %20'sinin ise fonksiyonel kazanımlar elde edemediği bildirilmektedir (Ploughman and Corbett, 2004; Whitall et al. 2000). Bunun en önemli nedeni ise beyinde

çok geniş bir yere sahip olan kol ve elin hissetme, kavrama ve manipulasyon gibi alt ekstremiteye oranla daha karmaşık görevlerinin olmasıdır (Özcan, 1995; Whitall et al. 2000). Üst ekstremitede motor iyileşmenin derecesini belirlemede 2 faktör önemli rol oynamaktadır. Bunlar; başlangıçta üst ekstremitede mevcut olan motor kaybın derecesi ve elde istemli hareketlerin geri dönüş zamanıdır. İnme sonrası akut dönemde üst ekstremitede komplet paralizi veya flask dönemin uzaması (4 hafta) elde fonksiyonel aktivitelerin geri dönüşü açısından kötü prognostik faktörlerdir. Elde nörolojik iyileşme genellikle ilk 3 ay içerisinde tamamlanmaktadır; Bard ve Hirshberg'e göre ilk 3 haftada elde hiçbir hareket gözlenmezse bu durum tam iyileşme açısından prognozun kötü olduğunu göstermektedir (Brandstater, 1998; Jorgensen et al. 1999; Özcan, 1995). Hemiplejik hastalarda üst ekstremitede nörolojik iyileşmenin alt ekstremiteye oranla daha uzun sürede gerçekleşmesi, daha kısıtlı olması ve önemli fonksiyonel kayıplara yol açabilen komplikasyonların gelişebilmesi nedeniyle, fonksiyonel iyileşme alt ekstremiteye oranla daha kısıtlı olabilmektedir.

İNME SONRASI ÇOĞU HASTA YENİDEN YÜRÜME YETENEĞİNİ KAZANABİLMESİNE RAĞMEN BİRÇOK SEBEPTEN DOLAYI ÜST EKSTREMITESİNİ FONKSİYONEL OLARAK KULLANMAMAKTADIR. BESLENME, HIJYEN VE GIYINME BAŞTA OLMAK ÜZERE TÜM GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİNDE BAĞIMSIZLIK İÇİN YETERLİ EL VE ÜST EKSTREMITTE FONKSİYONLARI GEREKMEKTEDİR. YAPILAN ÇALIŞMALARDA İNME HASTALARINDA REHABİLİTASYON PROGRAMI SONUCUNDA KAZANILAN FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK DÜZEYİNİN ÜST EKSTREMITTE VE EL MOTOR YETERSİZLİKLERİ İLE İLİŞKİLİ OLDUĞU GÖSTERİLMİŞTİR (SONEL VE ARK. 2001).

Prospektif, randomize kontrollü olarak yaptığımız bu çalışmamızda inmeli hastalarda omuz ve skapula çevresi kinezyolojik bant uygulamasının üst ekstremitte fonksiyonları ve yürüme üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçladık. Araştırmamızda hastaların plejik üst ekstremitte motor fonksiyonlarının değerlendirilmesinde JTEFT ve BBT kullandık. JTEFT'de doğru performansın elde edilebilmesi için kompleks sensorimotor bilgilerin doğru entegrasyonu gereklidir (Jebsen ve ark. 1969; Shumway-Cook, 2007). Testin el fonksiyonları dışında özellikle iri-hafif ve ağır nesnelere kaldırma aktivitesinde proksimal kol kontrolünü değerlendirmesi açısından da önemli olduğu bildirilmektedir (Gordon et al. 2006). Çalışmamızda JTEFT ile çalışma ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası teste ait 6 aktiviteyi gerçekleştirme sürelerini değerlendirdik. JTEFT'de değerlendirme aktivitelerinden biri olan "yazı yazma" aktivitesi hastalar içinde 2 hastanın okuma-yazma bilmemesinden dolayı kullanılmadı,

değerlendirme 6 parametre üzerinden yapıldı. Çalışma grubunun kendi içinde yapılan tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmasında tüm aktivitelerde anlamlı gelişme saptanırken, kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme verileri karşılaştırıldığında hiçbir aktivitede anlamlı gelişme olmadı. BBT ise üst ekstremitenin tek taraflı kaba motor becerisini değerlendirmek için, hastanın 60 saniye içerisinde maksimum sayıda küpü hemen önünde yer alan kutunun bir tarafından diğer tarafına atmaya çalıştığı bir testtir. Yaptığımız çalışmada çalışma grubunun kendi içinde yapılan tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmasında tüm aktivitelerde anlamlı gelişme saptanırken, kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme verileri karşılaştırıldığında hiçbir aktivitede anlamlı gelişme saptamadık. Çalışma ve kontrol gruplarının JTEFT ve BBT verileri % değişim oranları karşılaştırıldığında çalışma grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit ettik.

Literatürde kinezyolojik bant uygulaması ile ilgili çeşitli araştırmalar mevcut olmasına rağmen kinezyolojik bantlamanın inmeli hastalarda etkinliğini araştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Wong ve ark. 2012 yılında yaptıkları çalışmada, 30 sağlıklı kişinin izokinetik diz fonksiyonunu araştırmışlardır (Wong et al. 2012). Her denek, vastus medialis kası bantlanmış ve bantlanmamış olmak üzere, bir hafta arayla iki defa test edilmiş. Çalışma sonucunda kinezyolojik bantlamanın kasın en yüksek tork seviyesini değiştirmedeğini ama bu torku oluşturmak için gerekli zamanı kısalttığı sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda kullandığımız değerlendirme testlerinde aktiviteleri yapma sürelerinde azalma olumlu olarak değerlendirilmektedir.

GYA'da kavrama, uzanma ve omuz stabilizasyonunun gerekli olduğu durumlarla sıkça karşılaşmaktayız. İnmeli hastalarda özellikle omuz stabilizasyonunun eksik olduğu ve bununla birlikte uzanma aktivitesinin de çok az yapıldığı bilinmektedir. Sözü edilen aktivitelerdeki gelişme, inmeli hastanın üst ekstremitesini GYA'da daha fonksiyonel kullanabileceği kanısını güçlendirmektedir. Omuz bant uygulamasının ağrıyı azaltmaya ve normal fonksiyonelliği restore etmeye yardımcı olduğuna inanılmaktadır (Lewis et al. 2005; Thelen et al. 2008). Ne var ki kullanımı çoğunlukla anektodal gözlemlere dayanmaktadır (Kase et al. 2003), etkinliğini destekleyecek az sayıda kanıt mevcuttur (Williams et el. 2012). Omuz stabilizasyonu ve fonksiyonelliği için gerekli olan koordine skapula hareketleri, üzerine yapışan kasların karmaşık nöromuskuler kontrolüne bağlıdır. Özellikle trapezius ve serratus anterior kasları kuvvet çifti oluşturarak skapular yukarı rotasyon ve posterior tilt hareketini kontrol ederler. Bu iki kasın değişen fonksiyonunun

yetersiz omuz fonksiyonu ve kronik impingement sendromu ile sonuçlanabilecek, skapular hareketi etkilediği tespit edilmiştir (Kibler and Mc Mullen, 2003). Skapula kontrolünü kolaylaştırmak için kullanılacak metodlardan biri de bantlamadır (Mottram, 1997). Bant uygulamasının etkilerinin altında yatan mekanizmalar hala tam olarak belirlenememesine rağmen, çoğunlukla sabit propriosepsiyon sağlaması veya dinamik aktiviteler sırasında dizilimde düzeltme sağlaması yoluyla etkili olduğuna inanılmaktadır (Alexander et al. 2003; Ackerman et al. 2002).

Yaptığımız çalışmada, çalışma grubu JTEFT, BBT verileri bantlama öncesi-bantlama sonrası ve gruplar arası değişim yüzdeleri açısından anlamlı sonuçlar elde ettik. Literatürde bant uygulamasının üst ekstremitte fonksiyonelliği için gerekli olan skapula stabilizasyonu ve skapula hareketleri üzerine yararlı sonuçlarını görmekteyiz. Hsu ve ark. 2007 yılında yaptıkları çalışmada omuz impingement sendromu tanılı 17 beyzbol oyuncusunu, trapez kası kinezyolojik bant uygulanmış ve plasebo bant uygulanmış olarak değerlendirmişlerdir (Hsu et al. 2008). Her iki bantlama durumunda kolun 30° ile 60° elevasyonu arasında skapula yukarı rotasyonu azalmış sonrasında artmıştır. İki bantlama arasında anlamlı tek farklılık humeral elevasyonun 30° ile 60°'leri arasında kinezyolojik bantlama lehine skapula posterior tilti olmuştur. Omuz 45° abduksiyonda iken gerçekleştirilen fleksiyon hareketinin tüm açılarında her iki bantlama durumunda serratus anterior kası ve trapez kası üst parçasında kas aktivasyonu artmıştır. Trapez kası alt parçasının kuvveti kinezyolojik bantlama yapıldığında artmış, plasebo bantlama yapıldığında azalmıştır. Çalışmanın sonunda bant uygulamasının skapular harekette ve kas performansında pozitif değişiklikler meydana getirdiği tespit edilmiştir. 2010 yılında Lin ve ark. tarafından yapılan çalışmada klavikulanın 1/3 medialinin alt kenarından T12 hizasına kadar tam gerilmeyle kinezyolojik bantlama uygulanmıştır (Lin et al. 2010). Bu çalışmada 12 sağlıklı kişinin trapez kası üst parçası, trapez kası alt parçası, serratus anterior kası, deltoid kası ön parçası elektromyografik (EMG) aktiviteleri ve omuz propriosepsiyonu değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda deltoid kası ve trapez kası üst parçası EMG aktivitesinde azalma, serratus anterior kası EMG aktivitesinde artma lehine anlamlı fark saptanırken, trapez kası alt parçası EMG aktivitesinde anlamlı bir değişiklik kaydedilmemiştir. Skapula çevresi bant uygulaması ile oluşan etkilerin nöromusküler kontrol ve proprioseptif geribildirim faktörleri ile açıklanabileceği sonucuna varmışlardır. Shaheen ve ark. 2012 yılında yaptıkları çalışmada asemptomatik kişilerde omuz çevresi bantlamanın skapula kinematiği üzerine olan etkilerini araştırmışlardır (Shaheen et al. 2012). Bandın ilk parçası 1. vertebradan 12. vertebraya, ikinci parçası spina skapula

merkezinden 12. torasik vertebraya doğru vücudun iki tarafına uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda skapula çevresi bant uygulamasının, sagittal düzlemde omuz elevasyonunda skapulanın eksternal ve yukarı rotasyonları ile posterior tiltini arttırdığını belirlemişlerdir. Skapular planda ise bantlama skapular eksternal rotasyonu arttırmıştır. Bant uygulamasının asemptomatik kişilerde skapulotorasik kinematığı üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Herzeele ve ark. 2013 yılında yaptıkları çalışmada, kinezyolojik bantlamanın 25 sağlıklı kadın hentbol oyuncusunun skapula hareketleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır (Herzeele et al. 2013). Kinezyolojik bantlama korokoid proçesten başlayıp trapez kası üst parçasının gövdesi üzerinden torasik omurgaya doğru trapez kası alt parçasını takip edecek şekilde uygulanmıştır. Değerlendirmeler bantlama öncesi ve bantlama sonrası gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda omuz fleksiyon, antefleksiyon ve abduksiyon hareketi sırasında skapula posterior tilt hareketinde artış tespit edilmiştir. Buna ilave olarak kol abduksiyonunun ortasında (30°- 90°) skapula dış rotasyonunda artış tespit edilmiştir.

Literatürde, çalışmamızdaki kinezyolojik bant uygulamasının üst ekstremité fonksiyonelliği üzerine olan olumlu etkilerini destekleyecek kısıtlı sayı ve nitelikte çalışmalar bulunmaktadır. Ülkemizde 2010 yılında yapılan bir çalışmada Şimşek ve ark. 4 myelomeningoselli çocukta kinezyolojik bantlamanın oturma postürü ve fonksiyonel bağımsızlık üzerine etkileri ile ilgili vaka sunumu yapmışlardır (Şimşek ve ark. 2011). Kinezyolojik bant sakral 1 ile servikal 7 spinal seviyeleri arasında erektör spina kasına stimülasyon amaçlı fan tekniği ile bilateral olarak uygulanmıştır. Kinezyolojik bantlamaya ilave olarak hastalar haftada 3 gün 12 hafta süreyle fizyoterapi ve rehabilitasyon tedavisi uygulanmıştır. Tedavinin sonunda yapılan değerlendirmelerde tüm hastaların Seated Postural Control Measure, Sitting Assessment Scale ve WeeFIM değerlerinde artış belirlenmiştir. Ancak bu vaka sunumunda bantlamanın etkisini kesin olarak ortaya koymak olanaklı değildir.

2011 yılında Mazzone ve ark. hemiplejik serebral palsili çocuklarda fonksiyonel bantlamanın üst ekstremité fonksiyonları üzerine olan etkilerini araştırmışlardır (Mazzone et al. 2011). 16 hasta ile başlayan çalışmada ilk ve son 5 ay bantlama ve rehabilitasyon uygulamaları birlikte yapılmıştır. İlk 5 aydan sonra 7 ay süreyle ise sadece rehabilitasyon çalışmaları uygulanmıştır. Bantlama başparmak ekstansiyon ve abduksiyon, el bileği ekstansiyon, önkol supinasyon, omuz eksternal rotasyon hareketlerini arttıracak şekilde uygulanmış, fonksiyonel değerlendirme “Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function” ile yapılmıştır. Çalışmanın sonunda rehabilitasyon çalışmaları ve bantlamanın

birlikte uygulandığı 5 aylık dönemlerde üst ekstremitte fonksiyonlarında istatistiksel olarak anlamlı ilerleme saptanırken, sadece rehabilitasyon çalışmaları uygulanan 7 aylık dönemde üst ekstremitte fonksiyonlarında anlamlı bir ilerleme olmamıştır.

Bant uygulamasının GYA, eklem hareket açıklığı, el fonksiyonu ve yaşam kalitesine olan etkilerini inmeli hastalarda araştıran bir çalışma 2002 yılında Kim ve ark. tarafından yapılmıştır (Kim et al. 2002). Konvansiyonel rehabilitasyon programına alınan 20 inmeli hastanın plejik taraf üst ekstremitesinde deltoid kası, supraspinatus kası, infraspinatus kası, brachioradialis kası haftada bir gün yenilenecek şekilde 5 hafta süreyle bantlanmıştır. Çalışmanın sonunda GYA skorunda, el fonksiyon skorunda, omuz ve el bileği eklem hareket açıklığında anlamlı artışlar kaydedilmiştir.

Kinezyo bandın mucidi Dr. Kase, bantlamanın uygun egzersizle kombine olarak uygulandığında daha etkili olduğunu (Kase et al. 2003) belirtmiş olsa da literatürde sadece kinezyolojik bantlama uygulanarak yapılmış çalışmalar mevcuttur. Yasukawa ve arkadaşları tarafından 2006 yılında yapılmış olan, kafa travması, omurilik yaralanması, beyin tümörü, serebrovasküler olay teşhisleriyle tedavi gören 15 pediatrik hastanın değerlendirildiği çalışmada (Yasukawa et al. 2006) hastaların üst ekstremitte kaslarından gerekli görülenlere stimülasyon amacıyla bant uygulaması yapılmıştır. Fonksiyonel değerlendirme “Melbourne Assessment” kullanılarak bantlama öncesi, bantlamanın hemen sonrası ve bantlamadan 3 gün sonrası olmak üzere yapılmıştır. Bantlama sonrası yapılan her iki değerlendirmenin verileri, bantlama öncesi verileriyle karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Kinezyolojik bant uygulamasının alt ekstremitte kullanımıyla ilgili yapılmış olan çalışmalar da bulunmaktadır. Costa ve ark. tarafından yapılan çalışmada sol hemiplejik serebral palsili 4 çocuğun kuadriseps kasma stimülasyon amaçlı kinezyolojik bant uygulanmıştır (Costa et al. 2013). “Sit-to-stand” süresini ve her eklem açılma hareketlerini belirlemek için bir hareket analiz sistemi, Pediatric Balance Scale, Timed up and Go testleri bant uygulanmamış olarak ve hemen bant uygulandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda kinezyolojik bant uygulanmışken yapılan Sit-to-stand ve Timed up and Go skorlarında anlamlı farklılık tespit edilirken, Pediatric Balance Scale skorlarında herhangi bir değişiklik elde edilememiştir. Araştırmacılar, bant uygulamasının dinamik aktivitelerde faydalı olduğu, statik aktivitelerde ise aynı etkiyi elde etmediği sonucuna varmışlardır. 2012 yılında Szczegielniak ve ark. tarafından yapılan çalışmada nörolojik fizyoterapi uygulanan 30 hemiplejik hastaya düşük ayak problemi için ek olarak kinezyolojik bantlama uygulanmıştır (Szczegielniak et al. 2012). Hastalar



bantlama öncesi, bantlamadan 1 saat sonra ve bantlamadan 24 saat sonra 100 metre yürüme testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda kinezyolojik bantlama yapılan her iki değerlendirme süreleri başlangıçtaki süreyle karşılaştırıldığında bantlama lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. 24 saat sonra yapılan değerlendirmede 100 metre yürüme süresinin, 1 saat sonraki değerlendirme süresinden daha az olduğu belirlenmiştir.

Bipedal insan duruşu ve yürüme bacaklar arasında güçlü ve etkili nöronal koordinasyon gerektirmektedir. Fakat manüplatif ödevlerin çoğunluğunda uzuvlararası koordinasyon sadece bacaklar arasında değil, aynı zamanda kollar arasında da gerçekleşir (Peper and Carson. 1999; Serrien et al. 1999). Günümüzde kol hareketlerini koordine eden nöronal yapıların, quadripedal hareketin bir kalıntısı olarak, lokomasyon sırasında bacak hareketlerini kontrol eden yapılarla bağlantılı olup olmadığı bilinmemektedir. Hayvan deneyleriyle (Cazalets and Bertrand, 2000) uyumlu olarak servikal seviyeye kadar uzanan nöronal yapıların (circuit) insan lokomotor paternine katkı sağladığı gösterilmiştir (Dietz et al. 1999). Bu katkının lokomasyon süresince gövdenin stabilizasyonu için kolların salınımı yoluyla olduğu iddia edilmektedir (Elftman, 1939; Ballesteros et al. 1965). Bu doğrultuda, servikal spinal kord yaralanmalı hastalarda alt ekstremitte tibial sinirinin transkutanöz elektriksel stimülasyonu, üst ekstremitenin distal kaslarının motor cevaplarının kısa latanslarını harekete geçirmiştir. Yapılan bazı çalışmalar üst ekstremitte hareketlerinin normal yürümede dengeyi sağlamaya (Kavanagh et al. 2004) ve ağırlık merkezi hareketini kontrol etmeye (Hodges et al. 2000) yardımcı olduğunu göstermişlerdir. Hatta elektromyografik analizler yürüme siklusu boyunca kol ve bacak hareketlerini kontrol eden ritmik nöronal bağlantılar göstermiştir (Dietz et al. 2001).

2011 yılında Galli ve ark. hemiplejik serebral palsili çocuklarda yürüme sırasında üst ekstremitte hareketlerini değerlendirdikleri çalışmada hemiplejik çocukların, kontrol grubundaki sağlıklı çocuklarla karşılaştırıldığında yürüyüşlerinde, sagittal düzlemde glenohumeral ve dirsek eklemlerinde azalmış hareket açısı olduğunu göstermiştir (Galli et al. 2011). Carmo ve ark. 2012 yılında hemiplejik hastalar ve sağlıklı insanlarla yapılan çalışmada benzer sonuçları elde etmişlerdir (Carmo et al. 2012).

Yaptığımız çalışmada, çalışma grubu yürüme verileri incelendiğinde, adım uzunluğunda, kadansta, yürüme hızında anlamlı artış, çift destek fazında anlamlı azalma tespit ettik. Gruplar arası yürüme parametreleri değişim yüzdeleri karşılaştırıldığında, çift destek fazı ve yürüme hızı değişim yüzdelerinde anlamlı farklılık tespit ettik. Yürüme parametrelerinde elde ettiğimiz olumlu değişiklikler bantlamanın sağladığı üst ekstremitte fonksiyonlarındaki gelişme, vücut postüründeki düzelme ve bunlarla bağlantılı olarak

denge üzerine olan pozitif etkiler ile açıklanabilir. 2009 yılında Külcü ve ark. yaptıkları çalışmada hemiplejik hastalarda üst ekstremitte fonksiyonlarıyla postüral kontrol arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (Külcü ve ark. 2009). Çalışma sonunda üst ekstremitte motor fonksiyonları ile denge arasında anlamlı ilişki saptanmış; üst ekstremitte motor fonksiyon bozukluğunun dengeyi etkileyebilecek bir faktör olduğu düşünülmüştür. Fishman inmeli hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel düzeyi ile postüral salınım ve ağırlık aktarımı arasında korelasyon saptamıştır (Fishman et al. 1997).

Çalışmamızda tedavi süresince hastalarda kinezyolojik bant uygulamasının herhangi bir yan etkisi ile karşılaşmadık. Çalışmamızın limitasyonu, hastalarda dengenin ayrıca değerlendirilmemiş olmasıdır. Dengeyi değerlendirmiş olsaydık, yürüme parametrelerinde elde ettiğimiz olumlu değişiklikleri dengesindeki değişikliklerle ilişkilendirebilirdik. Sonuç olarak, uygulaması kolay ve emniyetli olan kinezyolojik bantlama inmeli hastaların tedavi ve rehabilitasyonlarına eklenebilir. Etkinliğinin kanıta dayalı olarak ortaya konulabilmesi için daha fazla sayıda ve daha çok vakalı kontrollü çalışmalar yapılmalıdır.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- 1) Omuz ve skapula çevresi kinezyolojik bantlama uyguladığımız inmeli hastalarda, çalışma grubunun JTEFT parametrelerinde bant uygulandıktan 24 saat sonraki değerlendirme sonuçlarında bantlama lehine anlamlı farklılık tespit edildi. Kontrol grubu verilerinde istatistiksel olarak herhangi bir değişiklik kaydedilmedi.
- 2) Kinezyolojik bantlama uygulanan inmeli hastaların, BBT verilerinde istatistiksel olarak anlamlı artış kaydedildi.
- 3) Kinezyolojik bantlama uygulanan çalışma grubu ile bant uygulaması yapılmayan kontrol grubunun JTEFT ve BBT verileri % değişim oranları karşılaştırıldığında, çalışma grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. Bu sonuçla birlikte omuz ve skapula çevresi kinezyolojik bant uygulamasının, üst ekstremitte fonksiyonları üzerine olumlu etkileri olduğu sonucuna varıldı.
- 4) Yürüme analizi sonuçları değerlendirildiğinde, kinezyolojik bantlama uygulanan hastaların çift destek fazı verisinde istatistiksel azalma, adım uzunluğu, kadans ve yürüme hızı verilerinde istatistiksel olarak anlamlı artış kaydedildi. Kontrol grubu verilerinde herhangi bir değişiklik kaydedilmedi.
- 5) Her iki grubun yürüme analizi parametreleri % değişim oranları karşılaştırıldığında, çift destek fazı ve yürüme hızı % değişim oranlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi.
- 6) İnmeli hastalarda konvansiyonel yöntemler ve nörofizyolojik tedavi yöntemlerine ilave olarak üst ekstremitte ve el fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik olarak kullanımı kolay, yan etkisi minimal olan kinezyolojik bant uygulamasının kullanılabileceği sonucuna varıldı.
- 7) Yürüme hızının artırılması amacıyla inmeli hastalarda denge ve yürüme egzersizlerine ek olarak omuz ve skapula çevresine bant uygulaması yapılabileceği sonucuna varıldı.
- 8) Omuz ve skapula çevresi kaslara bant uygulamasının etkinliğinin kanıta dayalı olarak ortaya konulabilmesi için daha fazla sayıda, daha çok vakalı takip süresinin daha uzun tutulduğu kontrollü çalışmalar yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Ackermann B, Adams R, Marshall E. The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in Professional violinists. *Aust J Physiother* 2002 ; 48: 197- 203.
- Advanced Physical Therapy Education Institute. Serratus anterior insufficiency? Try taping it. Posted 2003. Available at: [www.aptei.com](http://www.aptei.com). Accessed March 2005.
- Aktas G, Baltaci G. Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Iso Exerc Science* 2011;3:149-55.
- Alexander CM, Stynes S, Thomas A, Lewis J, Harrison PJ. Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? *Man Ther.* 2003;8:37-41.
- Anderson C, Jamrozik K, Phil D et all. Predicting survival for 1 year among different subtypes of stroke results from the Perth Community Stroke Study. *Stroke* 1994; 25: 1935-1944.
- Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L,Harris S. (2008) Predicting people with stroke at risk of falls. *Age Ageing*;37:270-6.
- Ashok P, Radhakrishnan K, Sridharan R, Elmangoush M: Incidence and pattern of cerebrovascular disease in Benghazi, Libya. *J Neurol, Neurosurgery Psychiatry* 1986; 49: 519-523.
- Ballesteros, M.L.F., Buchtal, F. & Rosenfalk, P. (1965) The pattern of muscular activity during the arm swing of natural walking. *Acta Physiol. Scand.* , 63, 296-310.
- Baricich A, Carda S, Bertoni M, Maderna L, Cisari C. A single-blinded, randomized pilot study of botulinum toxin type A combined with non-pharmacological treatment for spastic foot. *J Rehabil Med* 2008;40:870-2.
- Başaran B, Dirimeşe V, Özkan E, Varol Ö. (2004) T.C. Sağlık Bakanlığı, Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü, Türkiye hastalık yükü çalışması.
- Bobath B:Adult Hemiplegia Evaluation and Treatment.Third edition, Butterworth Heinemann,1992.
- Bogarth E, Richards C. (1981) Gait analysis and relearning of gait control in hemiplegic patients. *Physiotherapy Canada*;33:223–30.
- Bogumill G.P.: Anatomy and Kinesiology of the Shoulder. In: Mackin J.E., Callahan A.D.(Ed), *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. Mosby, Inc. - St.Louis. Chapter 6: 97-108, 2002.
- Bonita R, Epidemiology of Stroke. *Lancet* 1992; 239: 342-344.
- Brady, K. And T. Garcia. 2009. Constraint-induced movement therapy (CIMT): Pediatric applications. *Develop Disabil Res Rev.* 15: 102-111.
- Brandstater EM. Stroke Rehabilitation. Delisa JA, Gans BM ed. *Rehabilitation Medicine Principles and Practice* [3 rd ed.]. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1998: 1165-89
- Brandstater ME. (2007) Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, eds. *Rehabilitation Medicine*. Fourth Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins,; 1654–1675.
- Brunnstrom S: Recovery stages and avaluation procedures movement therapy in hemiplegia;A neurophysiological approach. Harper and Row Publishers. New York, San Francisco, London.1970,34-55
- Cabri J, Oliveira R, Coelho R. Einfluss von elastischen verbanden auf die kontraktionsfähigkeit des musculus rectus femoris. *Sporverletz Sportsc* 2002;16:595-8.

- Callaghan MJ, Selfe J, Bagley PJ, Oldham AJ. The effects of patellar taping on the knee joint proprioception. *J Athl Train* 2002;37:19-24.
- Carda S, Molteni F. Taping versus electrical stimulation after botulinum toxin type A injection for wrist and finger spasticity. A case-control study. *Clin Rehabil* 2005;19:621-6.
- Carmo A:A, Kleiner AFR, P.H. Lobo da Costa, and R.M.L. Barros. Three-dimensional kinematic analysis of upper and lower limb motion during gait of post-stroke patients. *Braz J Med Biol Res.* 2012 Jun; 45(6): 537–545
- Cazalets, J.R. & Bertrand, S. (2000) Coupling between lumbar and sacral motor networks in the neonatal rat spinal cord. *Eur. J. Neurosci.*, 12, 2993-3002.
- Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther Sport* 2010;11:122-7.
- Chang HY, Wei SH. The influence of proprioception function on shoulder internal and external rotators' fatigue. *J Phys Educ in Higher Education* 1999;1:85-96.
- Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D et al. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80: 328-331 .
- Chen CY, Lou MY. Effects of the application of Kinesio-tape and traditional tape on motor perception. *Br J Sports Med* 2008;42:513-4.
- Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Man Ther* 2002;7:154-62.
- Copping J, O'Driscoll ML 2005 Application of tape at the shoulder joint: An effective therapeutic modality for the treatment of impingement syndrome? *Physical Therapy Reviews* 10: 231–236
- Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabilitation* 2011;28:365-72
- Costa Carolina Souza, Rodrigues FS, Leal FM. *Developmental Nerorehabilitation*, April 2013; 16(2): 121-128.
- Cyprien J.M., Vasey H.M.: Humeral retrotorsion and glenohumeral relationship in the normal shoulder and in recurrent anterior dislocation. *Clin.Orthop.* 175:8-17, 1983.
- Çoban O. Beyin damar hastalıklarında tanımlar, sınıflama, epidemiyoloji ve risk faktörleri. Öge E, Zarko BS, edidörler. *Nöroloji Ders Notları. İstanbul; Nobel Tıp Kitabevi; 2004: 193-7.*
- Dalyan Aras M, Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). *Tıbbi Rehabilitasyon'da. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.s.589-617.*
- Daniels L., Worthington C.: *Muscle Testing (techniques of manuel examination)* p:90-117 W.B.Sounders Company Philadelphia, 1980.
- Daubney ME, Culham EG: Lower extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther*, 1999, 79: 1177–1185.
- Davies PM. *Right in the Middle. Selective Trunk Activity in the Treatment of Adult Hemiplegia.* Berlin: Springer-Verlag; 1990.
- Davies PM. *Steps to Follow. The Comprehensive Treatment of Patients with Hemiplegia.* 2nd ed. Berlin: Springer; 2001.
- Demirhan M., Akman Ş., Kılıçoğlu Ö., Akalın Y. Subakromial sıkışma sendromları ve cerrahi tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 30, 11-17,1996.

- DePalma MJ, Johnson EW. Detecting and treating shoulder impingement syndrome. The role of scapulothoracic dyskinesia. *Phys Sports Med.* 2003;31(7):25–32.
- Diamond W.: Upper Extremity:Shoulder. In:Myers R.S. (Ed.), *Manual of Physical Therapy Practice*. W.B.Saunders Company-Philadelphia. Chap.30: 789-838,1995.
- Dickstein R, Nissan M, Pillar T, Scheer D. Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegic patients. Major characteristics and patterns of improvement. *Phys Ther* 1984; 64 (1): 19-23.
- Dietz, V., Nakazawa. K., Wirz M., & Erni, T. (1999) Level of spinal cord lesion determines locomotor activity in spinal man. *Exp. Brain Res.*, 128, 405-409.
- Dietz V, Fouad K & Bastiaanse CM (2001). Neuronal coordination of arm and leg movements during human locomotion. *Eur J Neurosci* 14, 1906–1914.
- Dursun E. Biofeedback. *International Encyclopedia of Rehabilitation.* 2010.
- Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler. Ed: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. *Tıbbi rehabilitasyon. Nobel tıp kitabevi.* İstanbul, 2004: 433-445.
- Eke-Okoro ST, Gregoric M, Larsson LE. (1997) Alterations in gait resulting from deliberate changes of arm-swing amplitude and phase. *Clin Biomech*;12:516–21.
- Elftman, H. (1939) The function of the arms during walking. *Hum Biol.* 11, 529-535.
- Esquenazi A. Hirai B. (1995) Gait analysis in stroke and head injury. In: Craik RL OC, editor. *Gait analysis: Theory and application.* Mosby; 412-419
- Farrell E, Naber E, Geigle P. Description of a multifaceted rehabilitation program including overground gait training for a child with cerebral palsy: A case report. *Physiother Theory Pract* 2010;26:56-61.
- Firth BL, Dingley P, Davies ER, Lewis JS, Alexander CM. The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with achilles tendinopathy. *Clin J Sport Med* 2010;20:416-21.
- Fishman Mn, Colby LA, Sachs LA, Nichols DS. Comparison of upper-extremity balance tasks and force platform testing in persons with hemiparesis. *Phys Ther* 1997; 77: 1053-61
- Footer CB. The effects of therapeutic taping on gross motor function in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2006;18:245-52
- Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. *J Sci Med Sport* 2008;11:198-201.
- Galli M, Cimolin V, Crivellini M, Romkes J, Albertini G, Brunner R. Quantification of upper limb motion during gait in children with hemiplegic cerebral palsy. Published online: 22 July 2011. Springer Science+Business Media, LLC 2011.
- Geiger RA, Allen JB, O’Keefe J,Hicks RR. Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training. *Phys Ther.* 2001 Apr;81(4):995-1005
- Gentson, N., et al., Posturography in Patients With Stroke: Estimating the Percentage of Body Weight on Each Foot From a Single Force Platform. *Stroke*, 2008. 39: p. 489-491.
- Goldie P, Matyas T. (2001) Gait after stroke:initial deficit and changes in temporal patterns for each gait phase. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.*;82:1057-1065

- Gonzalez-Iglesias J, Fernandez-de-Las-Penas C, Cleland JA, Huijbregts P, Del Rosario Gutierrez-Vega M. Shortterm effects of cervical Kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:515-22.
- Gordon, A.M, Charles, J.R, Wolf, S.L, (2006). Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age dependent. *Pediatrics*. 117(3):363-73.
- Halseth T, McChesney J, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effect of Kinesio taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med* 2004;3:1-7.
- Hankey GJ. Potential new risk factors for ischemic stroke what is their potential? *Stroke* 2006; 37: 2181-8.
- Hendricks HT, Geurts AC, Zwarts MJ. (2002) Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.;83(11):1629-1637
- M. Van Herzele, R. van Cingel, A. Maenhout , K. De Mey , A. Cools. Does the Application of Kinesiotape Change Scapular Kinematics in Healthy Female Handball Players? *International Journal of Sports Medicine* (Impact Factor: 2.27). 05/2013; 34(11). DOI: 10.1055/s-0033-1334911.
- Hesse S, Schulte -Tiggies G, Konrad M et al. Robot-assisted arm trainer for the passive and active practice of bilateral forearm and wrist movements in hemiparetic subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 915-20.
- Hodges PW, Cresswell AG, Daggfeldt K, Thorstensson A. Three dimensional preparatory trunk motion precedes asymmetrical upper limb movement. *Gait posture* 2000; 11: 92-101.
- Howell SM, Galinat BJ. The glenoid-labral socket. A constrained articular surface. *Clin Orthop* 1989;(243):122-5.
- Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WT, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol* 2009;19:1092-9.
- Ingall T. (2004) Stroke-Incidence, mortality, morbidity and risk. *Journal of Insurance Medicine* 36:143–152
- Iosa M, Morelli D, Nanni MV, Veredice C, Marro T, Medici A, et al. Functional taping: a promising technique for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2010;52:587-9.
- Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 2006;13:31-42.
- Jean-Francois Bayouka, Jean P. Bouchera and Alain Leroux, Balance training following stroke: effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input. *International Journal of Rehabilitation Research* 2006, Vol 29 No 1.
- Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. (1969) An objective and standardised test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil*; 50:311-319.
- Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Stroke. Neurologic and functional recovery the Copenhagen Stroke Study. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 1999; **10(4)**:887-906.
- Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using kinesio taping: A pilot study. *Arch Phys Med Rehab* 2010;91:1137-9.
- Kapandji J.A. *The Physiology of the Joints*. Second Edition. Volume 1.Upper Limb,Shoulder. Churchill Livingstone, 1970.
- Kaplan P, Lal S: Rehabilitation of patients with stroke and traumatic brain damage.In Goodgold J(Ed):Rehabilitation medicine, The CV Mosby Co.,St.Louis, 1998 ;119-134

- Karadag-Saygi E, Cubukcu-Aydoseli K, Kablan N, Ofluoglu D. The role of kinesiotaping combined with Botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2010;17:318-22.
- Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic application of the kinesio taping method. Tokyo, Japan: Ken Ikai Co Ltd; 2003.
- Katz RT:Management of spasticity. *Physical Medicine and Rehabilitation*.First Edition (Ed: Braddom RL )' da. W.B. Saunders Company. 1996:580-604.
- Kavanagh JJ, Barrett RS, Morrison S. Upper body accelerations during walking in healthy young and elderly men. *Gait posture* 2004; 20: 291-298.
- Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 2011;30:201-7.
- Kelley MJ. Clinical evaluation of the shoulder. In: Mackin E, Callahan AD, Skirven TM, Schneider LH, Osterman AL, eds. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. 5th ed. St. Louis, MO: Mosby Inc; 2002:1311-1350.
- Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:142-51
- Kilbreath SL, Perkins S, Crosbie J, McConnell J. Gluteal taping improves hip extension during stance phase of walking following stroke. *Aust J Physiother* 2006;52:53-6.
- Kim KS, SEO HM, Lee HD. Effect of taping method on ADL, Range of motion, hand function& quality of life in post-stroke Patients for 5 weeks. *Publikationsjahr*: 2002.
- Kneeshaw D 2002 Shoulder taping in the clinical setting. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 6: 2-8
- Kozin F.: Painful shoulder and reflex sympathetic dystrophy syndrome. In:Koopman W.(Ed) *Arthritis and Allied Conditions* 13.Edition ,1996Volum 2,Chap.101:1887-1922.
- Kraft GH, Fitts SS, Hammand MC: Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992; 73: 220-226.
- Kubo T,Sakata Y, et al: Clinical observations in the acute phase of cerebellar hemorrhage and infarction.*Acta Otolaryngol Suppl Stoch*. 1988;447:81-87
- Kumral E, Balkır K. İnme epidemiyolojisi. Balkan S (Editör). *Serebrovasküler Hastalıklar'da*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2002; 38-48.
- Kutluk K. İskemik İnme. *Nobel tıp kitabevleri*. 2004; 1-75.
- Külcü Geler D, Yanık B, Gülşen G. Hemiplejik hastalarda denge bozukluğu ve üst ekstremitte fonksiyonları arasındaki ilişki. *FTR Bil Der J PMR Sci*. 2009;12:1-6.
- Landel R, Fisher B. Musculoskeletal considerations in the neurologically impaired patient. *Orthop Phys Ther Clin N Am*. 1993;2(1):15-23.
- Langhammer B, Stanghelle JK. Bobath or motor relearning programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke Rehabilitation: A randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2000; 14: 261-9.
- Lee JH van der, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, Vogelaar TW, Devillé WL, Bouter LM. Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke* 1999; **30(11)**:2369-75.
- Lehmann JF, Condon SM, Price R. et al. Gait abnormalities in hemiplegia. *Arch Phys Med*. 1987;68(11).



Leroux J.L, Codine P, Thomas E. : İsokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. Clin.Orthop and R. Research. No 304: 108-115, 1994.

Lewis JS, Wright C, Green A. 2005. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. J Orthop Sports Phys Ther 35:72-87.

Lin Jiu-Jeng, Cheng-Ju Hung, Pey-Lin Yang. The effects of Scapular taping on Electromyographic Muscle Activity and Proprioception Feedback in Healty Shoulders. 2010 Wiley online Library. DOI 10.1002.

Liu YH, Chen SM, Lin CY, Huang CI, Sun YN. Motion tracking on elbow tissue from ultrasonic image sequence for patients with lateral epicondylitis. Proceedings of the 29th annual international conference of the IEEE EMBS, Cite Internationale, Lyon: France; 2007. p. 23-36

Lüdemann-Podubecká J, Bösl K, Rothhardt S, Verheyden G, Nowak DA. Transcranial direct current stimulation for motor recovery of upper limb function after stroke. 2014 Nov;47:245-59. doi: 10.1016/j.neubiorev.2014.07.022. Epub 2014 Aug 6.

Magee D.J. Orthopedic Physical Assessment. W.B.Saunders Company-Philadelphia, Fourth Edition. Chap: 5: 207-319, 2002.

Mantone J.K, Burkhead W.Z., Noonan J. : Nonoperative Treatment of Rotator Cuff Tears. Orthop. Clin. North America. Vol 31, Number 2, April 2000.

Mazzone S, Serafini A, Iosa M, Aliberti M. N. , Gobbetti T, Paulocci S, Morelli D. Functional Taping Applied to Upper Limb of Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: A Pilot Study. Neuropediatrics 2011; 42: 249-253.

Mehrholz J, Hadrich A, Platz T, Kugler J, Pohl M. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving generic activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2012;6:CD006876

Morrey F. : Biomechanics of the Shoulder. In: Rockwood C.A., Matsen F.A.(Ed) The Shoulder. Second Edition.W.B. Saunders Company . Volume 1, Chapter 6: 233-276,1998.

Mottram SL. Dynamic stability of the scapula. Man Ther 1997; 2: 123-31.

Murray HM, Husk LJ. Effect of Kinesio taping on proprioception in the ankle and in the knee. J Orthop Sports Phys Ther 2001;31:A-37.

Nakayama H, Jorgensen HS, Raaschou HO, Olsen TS. Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: the Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; **75(8)**:852-7

Netz J, Lammers T, Hömberg V. Reorganisation of motor output in the non-affected hemisphere after stroke. Brain 1997 120;1579-1586,

Nosaka K. The effect of kinesio taping on muscular micro damage following eccentric exercises, 15th Annual kinesio taping international symposium review, 1993; p. 70-73.

Osborn K. Tape it up: Kinesio taping facilitates movement, while offering support. Massage Body 2009;24:52-8.

Özcan O, Turan B. (2000) Hemipleji rehabilitasyonu. Özcan O, Arpacioğlu O, Turan B (Editörler). Nörorehabilitasyon'da. Bursa: Güneş ve Nobel Tıp Kitabevleri;:61-82.

Özcan O. Hemipleji Rehabilitasyonu. Oğuz H ed. *Tıbbi rehabilitasyon* [1. baskı]. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1995:385-99.

Özcan O. Tanımlar ve epidemiyoloji. Özcan O (Editör). Hemipleji Rehabilitasyonu'nda. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1995: 1-3.

- Özdemir G, Özkan S, Uzuner N, Özdemir Ö, Gücüyener D. Türkiye’ de beyin damar hastalıkları için major risk faktörleri. Türk çok merkezli strok çalışması. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi 2000; 6 (2): 31-35.
- Page SJ, Sisto SA, Levine P et all: Modified constraint induced therapy; Arandomized feasibility and efficacy study. J of Rehab Research and development 2001, Vol:38/5
- Peat Malcolm: Functional anatomy of the shoulder complex. Physical Therapy 66 (12):1855-1865, 1986.
- Peper, C.E. & Carson, R.G. (1999) Bimanual co-ordination between isometric contractions and rhythmic movements: An asymmetric coupling. Exp. Brain Res. , 129, 417 -432.
- Perry J. Gait analysis: normal and pathological function. 1 st ed. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated; 1992
- Ploughman M, Corbett D. Can forced-use therapy be clinically applied after stroke? An exploratory randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; **85(9)**:1417-23.
- Quervain ID, Simon S, Leurgans S. Gait Pattern in the Early Recovery Period after Stroke. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1996;78:1506-14.
- Reiter F, Danni M, Lagalla G, Ceravolo G, Provinciali L. Low-dose botulinum toxin with ankle taping for the treatment of spastic equinovarus foot after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:532-5
- Roth EJ, Harvey RL.Rehabilitation of stroke syndromes,In;Braddom RL,ed Physical Medicine&Rehabilitation.First Ed.Philadelphia;W.B.Saunders Company,1996; 1053-1087
- Roth JE, Harvey R. (2004) Rehabilitation of stroke syndromes. Braddom RL ed. *Handbook of Physical Medicine & Rehabilitation*. Philadelphia: Saunders,:727-756.
- Sabari JS, Kane L, Flanagan SR, Steinberg A. Constraint-induced motor relearning after stroke: a naturalistic case report. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 524-528.
- Sarraffian S.K.: Gross and functional anatomy of the shoulder.Clin.Orthop.173:11-19,1983.
- Schenkman M, De Cartaya R. Kinesiology of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1987; 8,9:438-450.
- Serrien, D.J. , Bogaerts, H. , Suy, E. & Swinnen, S.P. (1999) The identification of coordination constraints across planes of motion. Exp. Brain Res. , 128, 250-255.
- Shahan K., Sarraffian M.D.: Gross and Functional Anatomy of the Shoulder. Clinical Orthopaedics and Related Research 173: 11-19, 1983
- Shaheen Aliah, Coralie Villa, Yen-Ni Lee, Anthony M.J. Bull, Caroline M. Alexander. Scapular taping alters kinematics in asymptomatic subjects. 2012 Journal of Electromyography and Kinesiology.
- Shumway-Cook, A., Anson, D., & Halter, S. (1988). Postural Sway Biofeedback: Its effect on re-establishing stability in hemiplegic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69, 395-400. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.475921>.
- Shumway-Cook A, Woollacott H.M. Clinical management of the patient with reach, grasp and manipulation disorders. In: *Motor control: translating research into clinical practice* [3rd ed]. USA: Lippincott Williams & Wilkims, (2007): 510-526.
- Slupik A, Dwornik M, Bialoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9:644-51.
- Sonel B, Tuncer S, Süldür N. (2001) İnmeli Hastalarda Üst Ekstremit ve El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi. Türkiye Fiziksel Tıp Dergisi. 47 (3). 38-43.

Stephenson Jennifer L , Sophie J. De Serres, Anouk Lamontagne. The effect of arm movements on the lower limb during gait after a stroke. journal homepage: [www.elsevier.com/locate/gaitpost](http://www.elsevier.com/locate/gaitpost) 2010.

Sterner RL, Pincivero DM, Lephart SM. The effects of muscular fatigue on shoulder proprioception. *Clin J Sport Med* 1998;8:96-101.

Stroemer RP, Kent TA, Hulsebosch CE, Neocortical neural sprouting, synaptogenesis and behavioral recovery after neocortical infarction in rats, *Stroke* 1995 26;2135-2144.

Şimşek TT, Türkücüoğlu B, Cokal N, Üstünbaş G, Şimşek IE. The effects of Kinesio® taping on sitting posture, functional independence and gross motor function in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2011;33:2058-63

Stephenson JL, Lamontagne A, De Serres Sj. The coordination of upper and lower limb movements during gait in healthy and stroke individuals. *Gait Posture* 2008; article in press.

Szczegieliński Jan, Banik Dariusz, Luniewski Jacek, Boogacz Katarzyna, Sliwinski Zbigniew. *Fizjoterapia Polska Medsportpress*, 2012; 1(4); Vol. 12, 71-75.

Taraka H, Hayashi M, Date C et al. Epidemiologic studies of stroke in Slubata, a Japanese provincial city preliminary report on risk factors for cerebral infarction. *Stroke* 1985; 16: 773-780.

Teasell R. Background principles of stroke rehabilitation. In: Teasel R, Doherty T, Speechley M, Foley N, Bhogal SK, editors. Evidence based review of stroke rehabilitation Ontario; 2003.p.1-21.

Robert Teasell MD , Norine Foley MSc , Katherine Salter BA , Sanjit Bhogal MSc, Jeffrey Jutai PhD , Mark Speechley PhD Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation Executive Summary (13<sup>th</sup> Edition) 2010.

T. Adam Thrasher, Vera Zivanovic, William McIlroy and Milos R. Popovic. Rehabilitation of Reaching and Grasping Function in Severe Hemiplegic Patients Using Functional Electrical Stimulation Therapy. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22; 706 DOI: 10.1177/1545968308317436

Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of Kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:389-96.

Tobin S, Robinson G. The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity. *Physiotherapy* 2000;86:173-83.

Triolo R, Wibowo M, Uhlir J et al. Effects of stimulated hip extension moment and position on upper-limb support forces during FNS induced standing- a technical note. *J Rehabil Res Dev* 2001-38: 545.

Twitchell T. The restoration of motor function following hemiplegia in man. *Brain* 1951;74:443-80

Wall JC, Turnbull GI. (1986) Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil*;67:550-3.

Walsh SF. Treatment of brachial plexus injury using kinesiotape and exercise. *Physiother Theory Pract* 2010;26:490-6

Whitall J, McCombe Waller S, Silver KH, Macko RF. Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke. *Stroke* 2000; **31(10)**:2390-5.

Wilkinson IM: *Essential Neurology*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1998 93-104

Winstein C, Gardner E, McNeal D. (1989) Standing balance training: effect on balance and locomotion in hemiparetic adults *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 70:755-762

Winstein CJ, Rose DK, Tan SM, Lewthwaite R, Chui HC, Azen SP. A randomized controlled comparison of upper-extremity rehabilitation strategies in acute stroke: A pilot study of immediate and long-term outcomes. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; **85(4)**:620-8.

Winter JA, Allen TJ, Proske U. Muscle spindle signals with the sense of effort to indicate limb position. *J Physiol* 2005;568:1035-46.

Wong, O.M.H., Cheung, R.T.H., & Li, R.C.T., (2012). Isokinetic knee function in healthy subjects with and without Kinesio Taping. *Physical Therapy in Sport* 13 255-258.

Yasukawa A, Patel P, Sisung C. Pilot study: investigating the effects of Kinesio Taping in an acute pediatric rehabilitation setting. *Am J Occup Ther* 2006;60:104-10

Yavuzer G, Sonel B, Tuncer S, Suldur N. İnmeli hastalarda üst ekstremitte ve el fonksiyonlarının değerlendirilmesi. *Turk Fiz Tıp Rehab Derg* 2001;47(3):38-43.

Yavuzer G, Ergin S. (2002) Effect of an arm sling on gait pattern in patients with hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.*;83:960-3).

Zanella PW, Willey SM, Seibel SS, Hughes CJ 2001 The effect of scapular taping on shoulder joint repositioning. *Sport Rehabilitation* 10: 113–123

## ÖZGEÇMİŞ

26.11.1977 yılında Ağrı'da doğdum. Orta eğitimi Ankara'da, lise eğitimimi Kocaeli Oruç Reis Anadolu Lisesinde tamamladım. Fizyoterapi eğitimimi 1995- 2000 yılları arasında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nda tamamladım. 2000- 2001 yılları arasında Kasımpaşa Deniz Hastanesi'nde askerlik hizmetimi yerine getirdim. 2001- 2002 yılları arasında Gölcük Devlet Hastanesi'nde fizyoterapist olarak çalıştım.2002 yılından beri Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde fizyoterapist olarak görev yapmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.