



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İNME Lİ BİREYLERDE TİBİALİS ANTERİÖR
KASINA UYGULANAN KİNEZYOLOJİK BANTLAMANNIN
YÜRÜME PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ: SHAM
KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA**

Muammer ÇORUM

**TEMMUZ 2019
DENİZLİ**

T.C.

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNME Lİ BİREYLERDE TİBİALİS ANTERİOR KASINA
UYGULANAN KİNEZYOLOJİK BANTLAMANNIN YÜRÜME
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ: SHAM KONTROLLÜ BİR
ÇALIŞMA**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Muammer ÇORUM

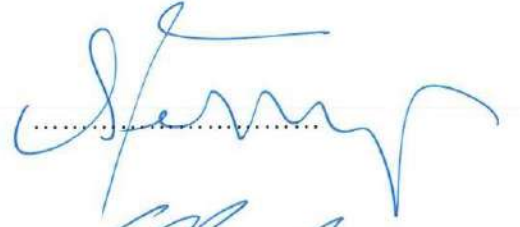
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Emre BASKAN

DENİZLİ, 2019

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Muammer ÇORUM tarafından Dr. Öğr. Üy. Emre BASKAN yönetiminde hazırlanan “İnmeli Bireylerde Tibialis Anterior Kasına Uygulanan Kinezyolojik Bantlamanın Yürüme Parametreleri Üzerine Etkisi: Sham Kontrollü Bir Çalışma” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

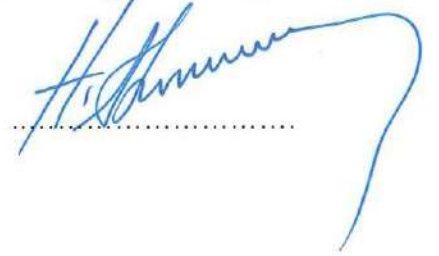
Jüri Başkanı: Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY
Pamukkale Üniversitesi



Danışman: Dr. Öğr. Üy. Emre BASKAN
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Dr. Öğr. Üy. Hasan Atacan TONAK
Akdeniz Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 26.09.2013 tarih ve 2315.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Hakan AKÇA
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Muammer ÇORUM

İmza :



ÖZET

İNME Lİ BİREYLERDE TİBİALİS ANTERİÖR KASINA UYGULANAN KİNEZYÖLOJİK BANTLAMANNIN YÜRÜME PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ: SHAM KOTROLLÜ BİR ÇALIŞMA

Muammer ÇÖRUM

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD

Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Emre BASKAN

Temmuz 2019, 63 Sayfa

Bu çalışmanın amacı inmeli bireylerde tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve/veya sham bantlamanın yürüme parametreleri üzerine anlık etkisini karşılaştırmaktır. Çalışmaya yaşları 26-70 arasında, yaş ortalaması $53,57 \pm 12,38$ olan 28 erişkin inmeli (23 Erkek, 5 Kadın), Hodkinson Mental Testinden 7 ve üzeri puan alan, Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflamasından 3 ve üzeri puan alan, Modifiye Ashworth Skalasına göre gastroknemius kas spastisitesi 2 ve altında puan olan bireyler dahil edilmiştir. Katılımcıların yürüme parametreleri BTS G-Walk Spatio-Temporal Yürüme Analiz Sistemi ile değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan katılımcıların yürüme parametreleri 10 metrelik bir parkurda herhangi bir bant veya girişim uygulanmadan, kinezyolojik bantlama ve sham bantlama uygulanarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler ışığında tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme parametrelerine anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. ($p > 0,05$). Ayrıca tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve sham bantlamanın birbirlerine üstünlüğü olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Sonuç olarak inmeli bireylerde tibialis anterior kasına kinezyolojik bantlama uygulaması yürüme fonksiyonlarını iyileştirmede yeterli değildir.

Anahtar Kelimeler: İnme, Kinezyolojik Bantlama, Yürüme, Tibialis Anterior

ABSTRACT**THE EFFECT OF KINESIOLOGICAL TAPING APPLIED TO THE TIBIALIS ANTERIOR MUSCLE ON GAIT PARAMETER IN STROKE PATIENTS: SHAM CONTROLLED STUDY**

MUAMMER ÇORUM

M.Sc. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Asst. Prof. Emre BASKAN, PT.

July 2019, 63 Pages

The aim of this study was to compare the immediate effect of kinesiological and / or sham taping to the tibialis anterior muscle on walking parameters in stroke individuals. The study included 28 adults stroke patients (23 males, 5 females) with a mean age of 53.57 ± 12.38 years. The subjects who received scores of 7 or more in the Hodkinson Mental Test and 3 and above in the Functional Ambulation Classification with subjects who gastrocnemius muscle spasticity 2 and below points according to Modified Ashworth Scale were included in the study. The walking parameters of the participants were evaluated with the BTS G-Walk Spatio-Temporal Walking Analysis System. The walking parameters of the participants who were selected by randomization method were evaluated separately by applying kinesiological taping and sham taping or without any taping or interference on a 10 meter track. According to the data obtained as a result of evaluations, it was concluded that the immediate effect of the kinesiological taping applied on the tibialis anterior muscle to the walking parameters was not statistically significant ($p > 0.05$). In addition, it was concluded that the kinesiological and sham taping applied to the tibialis anterior muscle is not superior to each other ($p > 0.05$). In conclusion, kinesiological taping of the tibialis anterior muscle is not sufficient to improve gait functions in stroke patients.

Keywords: Stroke, Kinesiological Taping, Walking, Tibialis Anterior

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca ve tez çalışmam esnasında samimiyetini, tecrübesini ve bilgisini en içten şekilde bana yansıtan, desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Emre BASKAN'a

Yüksek lisans eğitimime ilk başladığım andan itibaren akademik ve mesleki bilgi ve tecrübeleriyle bana her daim yol gösteren, ufkumu açan ve tez çalışmamın planlanmasında destek veren hocam sayın Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a

Tez çalışmam sırasında sağladıkları çalışma ortamı, yardım ve desteklerinden dolayı Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyeleri, öğretim elemanları ve idari personeline,

Tezin istatistiksel olarak yorumlanmasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen Biyoistatistik Uzmanı Sayın Hande ŞENOL'a,

Tez çalışmam süresince vaka değerlendirmelerimde sürekli yardımcı olan Dr. Fzt. Ayşe ÜNAL'a,

Tez çalışmamdaki katkı ve destekleri için Dr. Fzt. Güzin KARA, Uzm. Fzt. Aziz DENGİZ, Uzm. Fzt. Fettah SAYGILI, Uzm. Fzt. Mustafa BURAK ve Fzt. Erhan KIZMAZ'a,

Tezimde değerlendirdiğim vakalara ulaşmamda benden desteğini esirgemeyen dostlarım Fzt. Mustafa Furkan TOMAŞOĞLU, Fzt. Hakan BÖCÜ ve tüm Özel Fizyoterad Fizik Tedavi Tıp Merkezi fizyoterapist ve personellerine,

Değerlendirmeye aldığım tüm birey ve ailelerine,

Hayatımın her anında beni destekleyen sevgili aileme, tüm arkadaşlarıma,

Ve tabi ki bu zorlu süreçte hep yanımda olan, desteğini her zaman yanımda hissettiğim sevgili nişanlıma,

Sonsuz teşekkürlerimi, sevgi ve minnettarlığımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv-v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç.....	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1 İnme (Stroke).....	3
2.2 Epidemiyoloji	4
2.3 İnmenin Risk Faktörleri.....	4
2.4 Beynin Kanlanması	5
2.4.1 Willis Poligonu	5
2.4.2 Orta Serebral Arter	5
2.4.3 Anterior Serebral Arter	6
2.4.4 Posterior Serebral Arter	6
2.4.5 İnternal Karotid Arter.....	6
2.4.6 Basiller Arter.....	6
2.4.7 Vertebral Arter	6
2.5 İnmenin Patogenezi.....	7
2.5.1 İskemik İnme	7
2.5.1.1 Trombolitik İnme	7
2.5.1.2 Embolik İnme.....	7
2.5.1.3 Laküner İnme.....	8
2.5.2 Hemorajik İnme	8
2.6 İnmeli Bireylerde Görülen Fonksiyonel Bozukluklar	8
2.7 Yürüme.....	11
2.7.1 Yürümenin Değerlendirilmesi ve Yürüme Analizi	13
2.7.1.1 Gözlemsel Analiz	14
2.7.1.2 Kinematik Analiz	14
2.7.1.3 Kinetik Analiz	14
2.7.1.4 Dinamik Elektromiyografi (EMG).....	14
2.7.1.5 Enerji Tüketimi Hesaplanması	15
2.7.1.6 BTS G-Walk Spatio-Temporal Yürüyüş Analiz Sistemi.....	15
2.8 İnmeli Bireylerde Görülen Yürüyüş Bozuklukları	15
2.9 Tibialis Anterior Kası Anatomisi.....	17
2.10 Kinezyolojik Bant.....	17
2.11 Hipotezler.....	21

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	22
3.1 Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	22
3.2 Çalışmanın Süresi.....	22
3.3 Katılımcılar.....	22
3.4 Gönüllüler İçin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	23
3.5 Gönüllüler İçin Çalışmadan Hariç Tutulma Kriterleri.....	23
3.6 Gönüllüler İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri.....	23
3.7 Çalışmada Uygulanan Test ve Ölçekler.....	23
3.7.1 Araştırma Veri Kayıt Formu.....	24
3.7.2 Kognitif Düzeyin Belirlenmesi	25
3.7.3 Ambulasyon Seviyesinin Belirlenmesi.....	25
3.7.4 Kas Tonusunun Değerlendirilmesi.....	26
3.7.5 Yürüme Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	26
3.8 Değerlendirme Protokolü.....	29
3.8.1 Kinezyolojik ve Sham Bantlamanın Yapılışı.....	31
3.9 İstatistiksel Analiz.....	34
4. BULGULAR.....	35
5. TARTIŞMA.....	42
6. SONUÇLAR.....	55
7. KAYNAKLAR.....	56
8. ÖZGEÇMİŞ.....	63
9. EKLER.....	64
Ek-1 Etik Kurul Onay Formu	
Ek-2 Araştırma Veri Kayıt Formu (İnmeli Bireyler İçin)	
Ek-3 Hodkinson Mental Testi	
Ek-4 Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması	
Ek-5 Modifiye Ashworth Skalası	
Ek-6 BTS-G Walk Tempora-Spatial Yürüme Analiz Sistemi Sonuç Raporu	
Ek-7 Kinezyolojik Bant Uygulayıcı Sertifikası	
Ek-8 Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Çalışma İzni Dilekçesi	
Ek-9 Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu	

ŞEKİL DİZİNİ**Sayfa**

Şekil 2.7.1 Yürüyüş döngüsü fazları.....	12
Şekil 3.7.5 BTS G-Walk Yürüyüş Analiz Sistemi.....	24
Şekil 3.7.5.1 BTS G-Walk Yürüyüş Analiz Sistemi Kullanım Şeması.....	27,28
Şekil 3.8.1 BTS G-Walk Cihazı ile Yürüme Değerlendirilmesi.....	29,30
Şekil 3.8.1.1 Kinezyolojik ve Sham Bantlama.....	32,33
Şekil 3.1 İnmeli Bireylerin Cinsiyet Dağılımı.....	35
Şekil 4.2 İnmeli Bireylerde Dominant el dağılımı.....	36
Şekil 4.3 İnmeli Bireylerde Etkilenen Hemisfer Dağılımı.....	36
Şekil 4.4 Katılımcıların İnme Etyolojilerine Göre Dağılımı.....	37



TABLO DİZİNİ**Sayfa**

Tablo 2.3.1 İnmenin Risk Faktörleri (Balcı 2014).....	5
Tablo 4.1 İnmeli Bireylerin Demografik Bilgileri ile Test Sonuçları.....	37
Tablo 4.2 Bantlı ve Bantsız Yapılan Ölçümlere Göre Yürüme Parametleri Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.3 Kinezyolojik ve Sham Bantlamanın Yürüme Parametreleri Değerlerinin Karşılaştırılması.....	41



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%.....	Yüzdesi
DSÖ.....	Dünya Sağlık Örgütü
DTR.....	Derin Tendon Refleksi
EMG.....	Elektromiyografi
FAS.....	Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması
GYA.....	Günlük Yaşam Aktiviteleri
HMT.....	Hodkinson Mental Testi
KT.....	Kinezyolojik Bant
m.....	Musculus
Maks.....	Maksimum
MAS.....	Modifiye Ashworth Skalası
Min.....	Minimum
n.....	Sayı
Ort.....	Ortalama
SS.....	Standart Sapma
SVO.....	Serebro Vasküler Olay
TİA.....	Trans İskemik Atak
TNF α	Tümör Nekrozis Faktör Alfa
VKİ.....	Vücut Kütle İndeksi
X.....	Ortalama
EHA.....	Eklem Hareket Açıklığı
HSP.....	Hemiplejik Omuz Ağrısı
AFO.....	Ayak-Ayak Bileği Ortezi
RJPS.....	Eklem Pozisyon Hissi
BTX-A.....	Botulinum Toksin A

1. GİRİŞ

İnme, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) tanımına göre 24 saatten uzun süren ya da ölümle sonuçlanan, vasküler nedenlerle ortaya çıkan, serebral işlevin fokal (bazen de global) bozukluğudur (Hatano 1976). İnme, 60 yaş ve üstü bireylerde ölüme sebep olan hastalıklar arasında dünyada ikinci, gelişmiş ülkelerde ise kardiyovasküler hastalıklar ve kanserden sonra üçüncü sıradadır. Hastalığın görülme sıklığı ise 55 yaşından sonra katlanarak artar. İnme hemorajik veya iskemik kaynaklı olarak iki temel mekanizma ile ortaya çıkar (Kaytan 2017).

İnmeli hastaların yaklaşık üçte biri ortalama bir yıl içerisinde hayatını kaybederken, yaşamına devam edenlerin de yaklaşık üçte biri hayatının geri kalanında günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı kalmaktadır (Utku 2007).

İnme sonrasında motor kontrol kaybı, kas zayıflığı, anormal hareket paternleri, spastisite, eklem limitasyonları ve duyuşal disfonksiyonlar, etkilenen ekstremiteye ağırlık aktaramama gibi yürüyüş paterninde ve denge becerilerinde değişikliklere sebep olan problemler ortaya çıkmaktadır (Esquenazi vd 2009).

İnme sonrası rehabilitasyonun ilk hedefi yürümenin tekrar kazanılmasıdır (Goldie vd 1996). Bu hedeflere ulaşabilmek için ise kişinin medikal, fonksiyonel ve psikolojik olarak değerlendirilerek rehabilitasyon programları hazırlanmalıdır (Büyükdoğan 2016).

İnme sonrası yürüme kabiliyetinde değişkenlikler görülür. Bu değişkenlik sensorimotor bozukluğun şiddetiyle ilişkilidir. Akut inme hastalarının yarısı yürüyemezken; %12'si yardımcı ve %37'si bağımsız olarak yürür (Woolley 2001).

Son yıllarda rehabilitasyon sürecini etkinleştirmek ve desteklemek için çeşitli yöntemler geliştirilmekte veya denenmektedir. Bu yöntemlerden biri de önceleri çoğunlukla kas-iskelet sistemi hastalıklarında, ortopedik ve sporcu rehabilitasyonunda kullanılan ancak günümüzde fizyoterapinin birçok alanında kullanılmaya başlanan kinezyolojik bantlamadır. Kinezyolojik bantlamanın faydaları; nispeten düşük maliyetli

olması, hastalara kolaylıkla uygulanabilir olması, noninvaziv bir yöntem olması, ciddi bir yan etkisinin bulunmaması şeklinde ifade edilebilir. Bu sayede güvenilir ve rahat bir şekilde farklı tedaviler ile kombine edilebilir (Williams vd 2012, Halseth vd 2004).

İnme sonrası hemipleji gelişen hastalarda kinezyolojik bantlamanın spastisite ve fonksiyonel aktivite üzerine etkisini gösteren birkaç çalışma bulunmaktadır (Jaraczewska ve Long 2006, Kilbreath vd 2006, Reiter 1998).

Jaraczewska ve Long (2006) hemiplejik hastalarda farklı kinezyolojik bantlama uygulamaları ile üst ekstremitelerde fonksiyonlarında anlamlı şekilde düzelme gözlendiğini bildirmiştir.

Kilbreath vd (2006) ise gluteus maximus kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme sırasında kalça ekstansiyonunda artışa neden olduğu ve hastanın yürüme fonksiyonunu düzelttiğini gözlemiştir.

Reiter (1998) 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 (2008) botulinum toksin A tedavisi ile birlikte ayak bileği plantar fleksörlerine kinezyolojik bantlama uygulamasının germe egzersizlerinden daha etkili olduğunu bildirmiştir.

Literatürde alt ekstremitelerde kinezyolojik bantlamanın yürüyüşe etkisini inceleyen çalışmalar vardır (Michalak vd 2009, Kim vd 2015, Boeskov vd 2014, Choi vd 2013) fakat izole olarak tibialis anterior kasına kas stimülasyon tekniği ile uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüyüşe anlık etkisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

1.1 Amaç

Bu çalışmanın amacı: İnmeli bireylerde tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve/veya sham bantlamanın yürüme parametreleri üzerine anlık etkisini karşılaştırmaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. İnme (Stroke)

İnme, DSÖ'nün tanımlamasına göre, hızla gelişen beynin işlevlerinin bölgesel veya bütünsel bozukluğuna bağlı ortaya çıkan klinik bulguların 24 saat veya daha uzun sürmesi ya da ölüm gelişmesidir (Hatano 1976). Literatürde inme, Serebrovasküler Olay (SVO) olarak da adlandırılmaktadır. Başka bir deyişle inme veya SVO; serebral damarlarda tıkanıklık veya yırtılmaya bağlı dolaşımsal değişiklikler sonucu vücudun bir yarısında motor hareket kaybı, duyuşal defisitler, kognitif yetersizlikler, konuşma bozuklukları, denge kaybı veya koma hali ile karakterize ani gelişen bir vasküler sendromdur. SVO, arter inflamasyonu, bakteriel endokardit, kollajen vasküler hastalıklar, tümör gibi sebeplerle ortaya çıkabilmektedir (Balcı 2014).

İnme, kanser ve kalp hastalıklarının ardından dünyada ölüme en sık sebep olan 3. hastalıktır. Özürüllüğe ve morbiditeye sebep olması bakımından ise 1. sıradadır (Utku 2007). İnmeli hastaların %20'si erken dönemde, %30'u ilk 1 yılda ölmektedir. Hayatta kalanların ise %80'i rehabilitasyona ihtiyaç duymaktadır (Langhorne 2011).

İnme, lezyonun görüldüğü serebral hemisferin karşı tarafında alt ve üst ekstremitelerde açığa çıkan motor ve duyuşal kayıp ile birlikte, vücudun tamamında denge kaybı ve kognitif bozukluklara ek olarak birçok komplikasyona neden olmaktadır (Balcı 2014).

SVO %80 karotid sistemde meydana gelerek beyin hemisferlerini etkilemekte ve hemiparezi, hemianestezi, monoküler körlük, fasial bozukluklar, afazi, dizartri, gibi birçok klinik bulguya sebep olmaktadır. Hemiparezinin şiddeti hafif kas zayıflığı veya tam pleji şeklinde değişiklik göstermektedir (Karaduman ve Aksu 2001).

Posterior dolaşımın etkilenmesinde ise daha çok beyin sapı etkilendiği için nörolojik yapıların farklı olmasına bağlı klinik bulgular anterior dolaşıma göre daha karmaşıktır. Bulgular genellikle iki taraflıdır. Kranial sinir tutulumları ve serebellar

bulgular, ataksi, vertigo, hemiparezi, dizartri-disfaji, başdönmesi gibi bulgular ortaya çıkar (Karaduman ve Aksu 2001).

İnme sonrası derin tendon reflekslerinin (DTR) olmadığı flask dönemi takiben kas tonusunun artmasıyla spastisite oluşmaya başlar ve sinerjik karakterde hareketler ortaya çıkar. Proksimal fonksiyonlar ve alt ekstremitelerde hareket distal fonksiyonlara ve üst ekstremitelere göre daha erken geri döner (Shumway-Cook ve Woollacott 2012).

2.2 Epidemiyoloji

İnmenin görülme sıklığı Dünya'da 75 yaş ve altı için 168/100000 iken 75 yaş ve üstü için 3113/100000'tür. Bütün yaşlar için Dünya'da görülme sıklığı ise 257/100000 olarak belirtilmiştir. Yüksek gelir düzeyi bulunan ülkelerde bu oran 217/100000, düşük gelir düzeyli ülkelerde 281/100000 olarak bildirilmiştir. Türkiye'de inmenin görülme sıklığı yaklaşık 251-336/100000'dir. Dünya'da inme görülme sıklığı en az Orta Amerika ve Avustralya kıtasında iken inme görülme sıklığı en fazla Asya kıtasındadır (Feigin vd 2014).

İnmenin görülme sıklığı yaşa paralel olarak artmaktadır ve 55 yaşından sonra her dekada görülme olasılığı iki katına çıkmaktadır (Memetoglu vd 2014). İnme bütün yaş gruplarında erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülmektedir (Vasiliadis ve Zikić 2014).

2.3 İnmenin Risk Faktörleri

İnme oluşumunda rol oynayan risk faktörleri değiştirilemeyen ve değiştirilebilen faktörler olarak iki gruba ayrılmıştır (Balcı 2014).

Tablo 2.3.1 İnmenin Risk Faktörleri (Balci 2014)

Değiştirilemeyen Faktörler	Değiştirilebilen Faktörler	
	Kesinleşmiş Risk Faktörleri	Kesinleşmemiş Risk Faktörleri
Yaş	Hipertansiyon	Alkol
Cinsiyet	Diabetes Mellitus	Obezite
İrk	Kalp Hastalıkları	Fiziksel İnaktivite
Geçirilmiş İnme Hikayesi	Hiperlipidemi	Hiperhomosisteinemi
	Sigara	Hormon Tedavisi
	Orak Hücreli Anemi	Oral Kontraseptif Kullanımı

2.4 Beynin Kanlanması

Beyni arcus aorta ve dallarından ayrılan karotis ve vertebral arter besler. Karotis interna ve dalları oksipital lob dışında kalan beyin hemisferlerini beslerken, vertebral arter ve dalları beyin sapı ve serebellum ile oksipital lob ve talamusu besler (Kılınc vd 2013).

2.4.1 Willis Poligonu

Beynin kan dolaşımını sağlayan arterler arasında birçok anastomoz bulunur. İntrakranial bölgede karotis sistem ile vertebrobasiller sistem arasında bulunan ve gerektiğinde devreye giren ve kollateral dolaşımı sağlayan willis poligonu da bunlardan biridir. Bu yapıyı oluşturan arterler başlıca: a. cerebri media, a. carotis interna, a. basillaris, a. cerebri posterior ve a. communicans posteriordur (Taner 2017).

2.4.2 Orta Serebral Arter

Orta serebral arterin beslediği beyin bölgelerinin infarktüsünde, vücudun karşı tarafında hemipleji, hemianestezi, lezyonun bulunduğu hemisfere göre afazi, apraksi, agnozi, homonimus hemianopsi ve algısal bozukluklar görülebilir. Alt ekstremité dışındaki motor ve duyu korteksini orta serebral arter beslediği için hemipleji ve hemianestezi üst ekstremité ve yüzde daha belirgindir. Sol hemisfer etkilenmişse motor konuşma merkezi etkilenimine bağlı Motor Afazi (Broca) görülür. Sağ hemisfer

etkilenmişse yapısal apraksi, agnozi, orta hat disoryantasyonu gibi bulgular ortaya çıkabilir (Kılınç vd 2013).

2.4.3 Anterior Serebral Arter

Anterior serebral arterin beslediği beyin bölgelerinin infarktüsünde, özellikle alt ekstremitelerde karşı tarafta hemipleji, hemianestezi, ekolalia, amnezi, üriner inkontinans, motor tembellik gibi bulgular ortaya çıkar. Anterior serebral arterin beslediği bölge lezyonlarında bazı durumlarda afazi de ortaya çıkabilmekte ve nedeni tam olarak bilinmemektedir (Kılınç vd 2013, Taner 2017).

2.4.4 Posterior Serebral Arter

Posterior serebral arterin beslediği beyin bölgelerinin infarktüsünde oksipital lobtaki lezyon sonucu karşı tarafta homonimus hemianopsi ortaya çıkar. Lezyon sol taraftaysa aleksi gelişebilir. Periferel saha etkilenmişse; kortikal körlük, topografik disoryantasyon, oküler apraksi, hafıza defekti gibi bulgular ortaya çıkar. Santral sahada etkilenim varsa; Talamik Sendrom, Weber Sendromu, karşı tarafta hemipleji, postural tremor, hemiballismus, karşı tarafta ataksi, vertikal göz hareketlerinde paralizi gibi bulgular görülebilir (Kılınç vd 2013, Taner 2017).

2.4.5 İnternal Karotid Arter

İnternal karotid arterin beslediği beyin bölgelerinde infarktüs sonucu karşı taraf hemipleji, hemianestezi, tek taraflı görme kaybı, afazi gibi klinik bulgular ortaya çıkabilir (Kılınç vd 2013).

2.4.6 Basiller Arter

Beyin sapının beslenmesinde rol aldığı için basiller arterin infarktüsünde serebellar ve kranial sinir tutulumları ile birlikte bilateral bulgular gözlenir. Kuadripleji, koma, psödobulbar paralizi gibi ağır bir tablo ortaya çıkar (Snell 2010, Kılınç vd 2013).

2.4.7 Vertebral Arter

Vertebral arterde meydana gelen infarktüs sonucu karşı taraf ağrı ve ısı duyusunda azalma, dokunma ve proprioseptif duyu kaybı, hemiparezi, aynı tarafta

fasial ağrı ve his kaybı, Horner sendromu, Ataksi, dil paralizisi, pitozis, terlemede azalma gibi bulgular ortaya çıkar (Snell 2010, Kılınç vd 2013).

2.5 İnmenin Patogenezi

İnmeye sebep olan patoloji iskemik ve hemorajik kaynaklı olmak üzere iki ana başlıkta toplanabilir. İskemik inme, trombolitik, embolik ve laküner kökenli olabilirken hemorajik inme intraserebral veya subaraknoid kökenli olabilir (Balcı 2014).

2.5.1 İskemik İnme

Arterlerde tıkanıklık meydana gelmesiyle ortaya çıkan iskemik inme; tüm inme türlerinin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Trombolitik, embolik ve laküner olmak üzere üç tipte olabilmektedir (Kılınç vd 2016).

2.5.1.1 Trombolitik İnme

İskemik inmelerin yaklaşık %40'ının sebebidir. Özellikle karotid ve orta serebral arter gibi geniş kan damarlarında oklüzyon veya arteriosklerotik tromboz oluşmasıyla ortaya çıkar. Ortaya çıkan bulgular kollateral dolaşıma, tıkanıklık hızına ve arter anatomisine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Klinik tablonun başlangıcı genelde yavaştır ve saatler içinde yerleşir. Genellikle gece meydana gelir ve belirtiler sabah farkedilir. Hastada ciddi bozukluklar meydana getirir (Karaduman ve Aksu 2001, Kılınç vd 2016).

2.5.1.2 Embolik İnme

İnmelerin yaklaşık %30'unun sebebidir. İskemiye genel olarak kalpteki trombustan kopan embolik materyal sebep olur. Ani başlangıçlıdır, belirti göstermez. Genelde distal ve küçük kortikal arterlerde tıkanıklığa sebep olur. Tıkanıklığın sebep olduğu lezyon alanı yüzeysel ve küçüktür fakat kortikal fonksiyonlar etkilendiği için günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) aksamalara sebep olabilecek bozukluklar ortaya çıkabilir (Karaduman ve Aksu 2001, Kılınç vd 2016).

2.5.1.3 Laküner İnme

Tüm inmelerin yaklaşık %20'sinin sebebidir. 1 cm³'ten daha küçük lezyon alanları olarak belirtilir. Büyük damarlarla bağlantılı olarak küçük damarları etkiler. Beynin derin, subkortikal alanları ile bazal ganglionları ve beyin sapını tutar. Uzun süreli hipertansiyon öyküsü ile ilişkilidir. Kronik bir süreç boyunca aşamalı bir başlangıç gösterir ve trans iskemik atağa (TİA) sebep olabilir. Genel olarak iyi prognoz gösterir. Hastaların %85 oranında eski fonksiyonlarını geri kazandığı bildirilmiştir (Karaduman ve Aksu 2001, Kılınç vd 2016).

2.5.2 Hemorajik İnme

İnme vakalarının yaklaşık %10'unun sebebidir. Daha nadir meydana gelmesinin yanı sıra ağır klinik bulgularla seyreder. Kafa içi basınç artışı sonucu arter duvarında yırtık oluşur ve beyin dokusu içine kan akışı meydana gelir. Beyin dokusunda meydana gelen kanama saatlerce sürebilir. Hasta letarjik ve komadadır. Baş ağrısı, bilinç bulanıklığı, bulantı, kusma gibi semptomlar görülür. Hemorajiye sebep olan en önemli etkenlerden biri hipertansiyondur. Lakünelere benzer şekilde beynin daha derin dokularında meydana gelir. Hastalığın prognozu kötüdür ve %50-70 oranında ölümle sonuçlanır. Kanama absorbe edilirse hastanın fonksiyonlarının geri dönüşü daha iyi olur (Karaduman ve Aksu 2001, Kılınç vd 2016).

2.6 İnmede Görülen Fonksiyonel Bozukluklar

İnme sonucunda ortaya çıkan fonksiyonel problemler arasında dengenin bozulması (Marigold ve Eng 2006), belirgin şekilde vücut asimetrisi oluşması ile anormal yürüme paterni (De Bujanda vd 2004) ve anormal gövde hareketleri sayılabilir (Syczewska ve Öberg 2006). Ayrıca inmeli hastalarda merkezi sinir sisteminin etkilenmesine bağlı olarak postüral kontrol, postural tonus, koordinasyon, ağırlık aktarma, vücut düzgünlüğü, hareketin biyomekanik bileşenleri gibi normal fonksiyonu gerçekleştirmede etkili olan mekanizmalar değişmektedir (Karaduman vd 2013).

İnmeyi takiben ilk anda kaslar flakstır ve DTR kaybolmuştur. Flak dönemini takiben yavaş yavaş kas tonusunda artış başlar ve spastisite yerleşir.

Postüral tonus gövde ve ekstremitelerde kaslarının yerçekimine karşı vücudu destekleyebilmesini ve hareket esnasında gövdenin sabit pozisyonunu ve postürü devam ettirebilmesini sağlar fakat normal olmayan kas tonusu ile somatosensoryel, görsel, vestibular sistemlerden gelen uyarıların merkezi sinir sistemi tarafından doğru bir şekilde değerlendirilememesi inmeli hastalarda normal olmayan postüral tonusa sebep olur (Shumway- Cook A ve Woollacott 2001).

Postüral kontrol ise birden fazla farklı vücut pozisyonu veya aktivite sırasında dengeyi sürdürmek (belirli bir postürde kalmak), kazanmak (istemli hareket etmek) veya düzenlemek (dış kuvvetlere cevap oluşturmak) için gerekli olan ön şarttır. İnmeli hastalarda bu üç sistemin birbirleriyle tam olarak etkileşime girememesi veya anormal etkileşimde bulunması nedeniyle postüral kontrol ve denge problemleri görülebilmektedir (Oliveira vd 2011).

İnmeli hastada yerçekimi merkezinin destek yüzeyini değiştirmeden sabit sınırlarda kalmasına imkan veren postüral stratejiler (ayak bileği ve kalça stratejisi) ve büyük kuvvetler karşısında adım alarak (adım alma stratejisi) dengeyi yeniden sağlamayı hedefleyen otomatik postüral cevaplar aksar veya gecikir. Kas aktivitesinin yavaş artışı veya zaman mesafe koordinasyon sinerjilerindeki değişiklikler bu gecikmeyle ilişkilendirilmektedir. (Hyndman ve Ashburn 2003). Stratejiler öncelikle ayak bileği stratejisi, yeterli gelmezse kalça stratejisi, o da yeterli gelmezse adım alma stratejisi çoklu adım alma olarak gerçekleşmesiyle oluşur (Schulz vd 2005).

İnme geçiren bireylerin %60'ı akut dönemden itibaren mobilite kısıtlılıklarına maruz kalır ve bunların %36'sında rehabilitasyon programlarını tamamlamalarına rağmen mobilite kısıtlılıkları kalıcıdır (Jorgensen vd 1995). Mobilite bozuklukları; oturmadan ayağa kalkmayı, yavaş ve yetersiz yürümeyi, her an ve kolayca bozulabilen dengeyi ve zorlanılan transfer aktivitelerini içerir (Bayona vd 2001).

Spinal bölge ve ekstremitelerde eklem mobilitesinin azalması, özellikle alt ekstremitelerde istemli kas kontrolünün bozulması, artmış kas tonusu, ağrı, kuvvet kaybına bağlı azalmış eklem hareket açıklığı, destek yüzeyinde mekanik kısıtlamalar inmeli hastalarda denge sorunlarına sebep olan durumlardandır (Horak vd 1997).

İnmeli bireyde etkilenen ekstremitelerde ağırlık aktarma kaybı sensorial disfonksiyonla ilişkili olarak hem dengeyi hem de yürümeyi etkilemektedir (Bohannon 2003). Sensorial disfonksiyon inmeli bireylerin birçoğunda eklem pozisyon hissi

(propriyosepsiyon) kaybı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu da hem dengeyi hem de yürümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.(Tyson vd 2008).

İnme sonrası etkilenen tarafa ağırlık aktarımının azalması, o taraf ekstremitelerden alınan somatosensoryel, görsel ve vestibular iletilerde olan değişiklikler ve uzaysal ihmalin bulunması vücut pozisyonunun düzgün oluşmamasına sebep olarak hastalarda asimetrik bir duruş paternine yol açmaktadır (Shumway-Cook ve Woollacott 2001, Syczewska ve Öberg 2006).

İnmeli bireylerde etkilenen ekstremitelerde ki sinerjistik kaslar ve eklemler arasında koordinasyon bozulmuştur. Bunun sonucunda istemli, seçici kas aktivasyonu kısıtlanır, ekstremitelerde kasların stereotipik koaktivasyonu gelişir ve normal olamayan hareket paternleri ortaya çıkar (Shumway-Cook ve Woollacott 2001, Syczewska ve Öberg 2006).

İnme sonrası, disabilite oluşturan ve kardiyovasküler riski artıran çok sayıda iskelet kası değişiklikleri vardır. Bu değişiklikler arasında musküler atrofi, artmış intramusküler yağlanma, lif fenotip kayması ve insülin rezistansına bağlı kas metabolizmasındaki değişiklikler vardır (Luft vd 2012).

Tümör nekrozis faktör alfa (TNF α); insülin direnci, kaşeksi, sarkopeni ve kullanmama drumlarındaki kas atrofisinde rol alır. TNF α çok sayıda mekanizma yoluyla atrofiye ve insülin direncine neden olabilir. Protein sentezini inhibe eder, miyofibril gen ekspresyonunu regüle eden transkripsiyonel faktörleri azaltır, protein yıkımını indükler ve insülin sinyalini değiştirir. Yapılan çalışmalar, hem hemiparetik hem de nonparetik kaslarda artmış TNF α bulgularının, lokal inflamasyonun yanı sıra sistemik inflamasyonla inme sonrası artmış insülin direncini ve musküler atrofiyi destekleyebildiğini ortaya koymaktadır. Bu inflamatuvar mediatör, negatif olarak kas kütlelerini, yapısal proteinleri, performansı ve metabolizmayı etkileyebilir (Luft vd 2012).

Yapılan araştırmalar son yıllarda inme görülme sıklığında artış olduğu halde ölüm oranlarında düşüş olduğunu göstermektedir. İnme ile bağlantılı ölüm oranı azalırken, görülme sıklığında ortaya çıkan artış kısıtlılık ve bağımlılık ile yaşayan inmeli hasta sayısında artışa sebep olmaktadır (Feigin vd 2009).

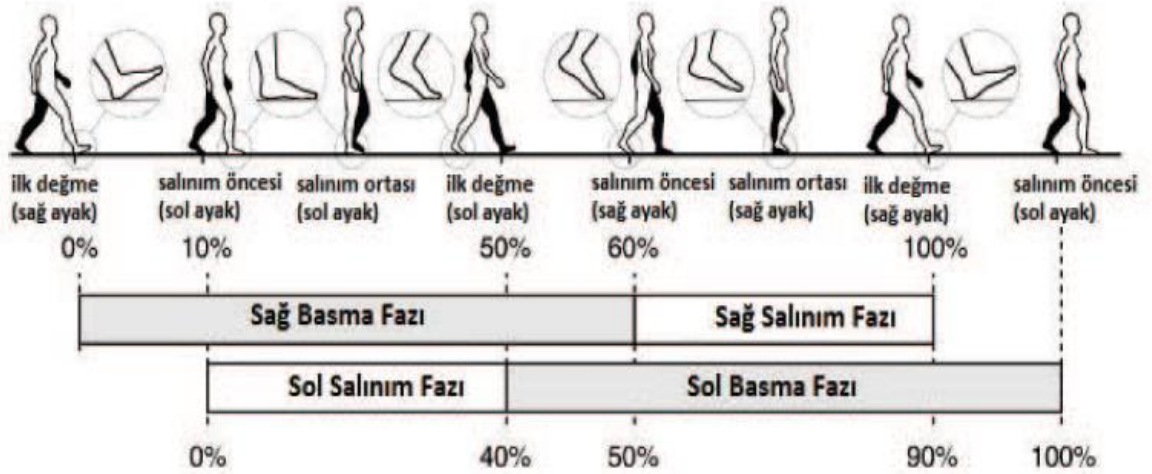
2.7 Yürüme

Yürüme, yer çekimi merkezi vertikal düzlemde öne doğru yer değiştirirken gövde ve ekstremitelerin buna uyum sağlayarak ritmik ve alternatif şekilde hareket etmesi olarak ifade edilir. Dengenin ritmik şekilde kaybedilip tekrar kazanılması biyomekanik anlamda yürüme olarak açıklanmaktadır (Şener ve Erbahçeci 2016).

Yürüyüş sırasında hangi uzvun, eklemin, kasın; nasıl, ne kadar ve ne zaman aktifleşeceğini, hareket edeceğini merkezi sinir sistemi koordineli olarak kontrol eder ve denetler (Duysens ve Van de Crommert 1991). Yürüyüşün İstemli kontrol merkezi olan primer motor alan, vizüel korteks, somatosensorial korteks ve premotor alan aktivitenin ve hareketin kontrol edilmesinde en tepede bulunan merkezlerdir. Yürüyüşün İstemsiz kontrol merkezleri ise beyincik, beyin sapı, omurilik ve kasta bulunan propriyoseptörlerdir (Katz 1996).

Postüral durumla ilgili bilgiler eş zamanlı olarak serebral korteksten serebelluma iletilirken, spinoserebellar ve vestibuloserabellar yolaklar aracılığıyla taşınan duyusal geri bildirimler serebelluma iletilir (Sarica 2014, Beyaert vd 2015, Kayabınar 2016).

Önemli refleks mekanizmaları olan santral patern jeneratörleri de beyin sapı ve omurilikte yer alır. (Katz 1996). Santral patern Jenaratörleri esneme, yutma, çiğneme gibi işlemlerde vücudun çeşitli bölümlerinde birlikte çalışır ve ardışık işlevlerin başlatılmasını, devam ettirilmesini ve tamamlanmasını sağlar. Bu yapılar ayrıca yürümenin kontrol edilmesinde de önemli bir rol üstlenir. Eksitasyon ve inhibisyon aracılığıyla agonist ve antagonist kasların uyumlu bir şekilde fonksiyon görmesini sağlarlar (Sarica 2014, Beyaert vd 2015, Kayabınar 2016).



Şekil 2.7.1 Yürüyüş döngüsü fazları (Pehlivan vd 2017)

Bir taraf alt ekstremitenin topuk vuruşu ile aynı taraf alt ekstremitenin devam eden topuk vuruşu arasındaki zaman yürüme siklusu olarak ifade edilir. Yürüme siklusu duruş fazı ve sallanma fazı olmak üzere iki fazdan oluşur. Duruş fazı bir yürüme siklusunun %60'ına denk gelir ve topuk vuruşu, taban teması, orta duruş, topuk kalkışı ve parmak kalkışı olmak üzere kendi içinde beş faza ayrılır. Sallanma fazı ise yürüme siklusunun %40'ını oluşturur ve akselerasyon, orta sallanma ve deselerasyon fazları olmak üzere kendi içinde üç faza ayrılır (Şener ve Erbahçeci 2016).

Duruş fazının ilk aşaması olan taban teması fazında gluteus maksimus yer reaksiyonunun oluşturduğu fleksör momenti kontrol eder. Hamstringler dizde hiperekstansiyonu önler ve kalçada fleksiyon momentine yardımcı olur. Ayak bileği nötral pozisyonudadır. Tibialis anterior topuk vuruşunu başlatır. Topuk vuruşunu takiben taban teması gerçekleşir. Kalçanın 30⁰lik fleksiyonu korunurken hamstringler konsentrik kasılarak dizin tamamen kilitletmesini önler. Ayak bileği nötral pozisyonadan 15⁰ plantar fleksiyona gelir. Orta duruş fazında kalça 30⁰ fleksiyondan ekstansiyona gelir (Akalan ve Temelli 2016).

Kuadriseps fleksiyondaki dizi stabilize ederken ekstansiyona getirir. Soleus eksentrik kasılarak ayak bileğinin 15⁰ plantar fleksiyondan yavaş yavaş 10⁰ dorsi fleksiyona gelmesini sağlar. Topuk kalkışında, kalça 10⁰ hiperekstansiyona gelir. Gastroknemius konsentrik kasılarak ayak bileğini 10⁰ plantar fleksiyona, dizi 5⁰ fleksiyona getirir. Ayak parmakları 30⁰ hiperkestansiyona gelir. Parmak kalkışında, kalça nötral pozisyona geri gelirken diz 35⁰ fleksiyona gelir. Ayak bileği plantar fleksiyonudadır (Akalan ve Temelli 2016).

Akselerasyon fazında, kalça 20° fleksiyona, diz 60° fleksiyona, ayak bileği nötral pozisyona gelir. Orta sallanma fazında kalça 20° 'den 30° fleksiyona, diz 60° 'den 30° fleksiyona gelir. Tibialis anterior ayak bileğini nötral pozisyona getirir ve destekler. Deselerasyon fazında ise kalça 30° fleksiyonunu korurken, diz ekstansiyona gelir ve ayak bileği nötral pozisyonudadır (Akalan ve Temelli 2016).

Yürüme analizi için bazı önemli terimler kullanılmaktadır (Kanatlı vd 2006). Bu terimler:

Adım; ayağın biri yerle temas halinde iken diğer ayağın yerle temasa geçme eylemi

Adım uzunluğu; Bir adım ile alınan mesafe

Adım genişliği; Her iki ayağın topuklarının, yere temas ettikleri noktalar arasında yürüyüş yönüne dik olarak ölçülen mesafe.

Çift adım; iki adım

Çift adım süresi; tek stride için geçen süredir

Çift adım uzunluğu; tek stride ile kat edilen uzaklık

Kadans; birim zamanda atılan adım sayısı (adım / zaman)

Hız; birim zamanda alınan mesafe (uzaklık/zaman)

Adım uzunluğu, çift adım uzunluğu, adım genişliği yürüyüşün spatial özellikleri arasında değerlendirilirken; duruş fazı süresi, salınım fazı süresi, çift adım süresi, tek adım süresi, çift destek periyodu süresi, tek destek periyodu süresi ve yürüme hızı yürüyüşün temporal özellikleri arasında değerlendirilir (Bölükbaşı 1991, Epler 1994).

2.7.1 Yürümenin Değerlendirilmesi ve Yürüme Analizi

Günümüzde yürümenin değerlendirilmesi ve yürüme analizi; uygulanabilirliğine, maliyetine, teknolojik imkanlara veya analizin objektif ve ayrıntılı yapılabilmesine göre çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. Bilgisayar ve teknolojinin ilerlemesi ile kliniğe yönelik yürüme analizi sistemleri geliştirilmiş ve birçok ülkede tercih edilmiştir. Yürüme analizi teknikleri gün geçtikçe laboratuvar ortamları yerine doğal hareket ortamlarında uygulanmaya başlanmıştır (Yavuzer 2014).

Yürüme analizi; gözlemsel analiz, kinematik analiz, kinetik analiz, dinamik elektromiyografi (EMG) ve enerji tüketim hesaplaması gibi yöntemlerle gerçekleştirilebilir.

2.7.1.1 Gözlemsel Analiz

Yürüyüş belirli sırada, önden ve her iki yandan gözlemlenir. 8-10 metre uzunlukta, 3 metre genişlikte bir parkurda uygulanabilir. Gözlemsel yürüme analizinde, yürüyüşü bozan primer sebebi kompensatuar hareketlerden ayırt etmek ve bozukluğun sebebini bulmak güçtür. Bu yöntemin diğer dezavantajları kaydedilememesi ve birçok vücut bölgesinin beraber hareket ederken incelenmesinin zor olmasındandır. Bu yüzden video çekimlerinden faydalanılabilir. Birey yürürken önden (frontal düzlem) ve yandan (sagittal düzlem) video çekimleri yapılır (Yavuzer 2014).

2.7.1.2 Kinematik Analiz

Kinematik analiz ile vücudun uzaysal alandaki hareketi incelenir. Gövdenin, pelvisin, bacakların ve ayakların üç plandaki eklemler açılı, lineer-açısal hızları ile ivmeleri ölçülür ve sayısal veri olarak kaydedilir. Kinematik veriler, optik kameralar, ultrasonik kaydediciler, ayak şalterleri, üzerinde alıcılar bulunan yürüme yolları ve elektrogonyometreler kullanılarak kaydedilebilir (Yavuzer 2014).

2.7.1.3 Kinetik Analiz

Ayağın yere uyguladığı kuvvetin toplamını ölçen basınç duyarlı plakalar yardımıyla eklemlerde ortaya çıkan enerji, güç ve moment hesaplanarak yer tepki kuvveti ve vektörü ölçülür. Yürüyüşün her 0,2 saniyesinde bir yer tepki kuvveti verileri ölçülür. Bu kuvvet vektörleri ve etki eden bileşke momentler eklemler üzerinde oluşan güç ile ilgili bilgi elde edilmesini sağlar (Akalan ve Temelli 2016).

2.7.1.4 Dinamik Elektromiyografi (EMG)

Dinamik EMG cilde veya kasın motor noktasına yerleştirilen elektrotlar vasıtasıyla yürüme esnasındaki kas aksiyon potansiyellerini ölçmektedir. EMG kastaki mekanik aktiviteyi değil, elektriksel aktiviteyi ölçtüğü için kasılmanın tipini ayırt etmede ve elektriksel aktivite ile kasılma gücünü ilişkilendirmede kullanılmaz. Bu yöntem kasların yürüme esnasındaki elektriksel aktivitesini yürümenin fazlarına göre incelemek

ve normal kas aktivitesi ile patolojik kas aktivitesi arasındaki farkları değerlendirmek için kullanılabilir (Akalan ve Temelli 2016).

2.7.1.5 Enerji Tüketimi Hesaplanması

Yürüme analizi sırasında harcanan enerji, tüketilen O₂ ile üretilen CO₂'nin her solumada ardışık olarak ölçülmesiyle hesaplanabilir. Birey çıplak ayakla 6 dakika boyunca yürür. İhtiyaç duyulursa koltuk değneği, baston veya yürüteç kullanılabilir. Yürünen uzaklık her dakika aralıklarla ölçülür. Yürüme güçlüğü olan bir insanın O₂ tüketimi aynı yolu yürüyen sağlıklı insana göre daha fazladır. Ölçümleri yorumlarken, O₂ tüketiminin yürüme hızıyla ilişkili olarak artması, yaşa bağlı değişiklikler ve kullanılan cihazın güvenilirliği sonuçların yorumlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır (Yavuzer 2014).

2.7.1.6 BTS G-Walk Spatio-Temporal Yürüyüş Analiz Sistemi

BTS G-Walk cihazının analiz portu hastanın L4-L5 veya L5-S1 vertebra seviyesine bel kemeriyle takılır. Analiz portu ile yürüyüş parametrelerinin ve pelvisin kinematik analizinin ölçümü yapılarak USB bağlantı çipi ve bluetooth aracılığı ile ölçüm sonuçları sayısal ve grafiksel veri olarak bilgisayara aktarılır. Cihaz sağ ve sol ekstremitayı normal değerlerle karşılaştırırken, aynı zamanda pelvisin kinematik analizinin 3 düzlemde yapılmasına da olanak sağlar (Wren 2011, Trojaniello 2014, Demir 2015).

2.8 İnmeli Bireylerde Görülen Yürüyüş Bozuklukları

İnme sonucu hastalarda %75 oranında yürüyüş bozukluğu ortaya çıkmaktadır. İnmeli hastaların %40'ında yürüme yeteneği elde edilse bile ev içerisindeki mobilite sınırlı kalmakta ve şiddetli yetersizlikler ile birlikte sürdürülmektedir (Stein vd 2012).

İnmeli bireyde yürüme bozuklukları etkilenimin şiddetine, lezyonlu beyin bölgesine, inmeyi takiben geçen zamana ve uygulanan rehabilitasyonla ilişkili olarak çeşitli şekillerde karşımıza çıkar. İnmeli bireyde ortaya çıkan hemiparezi sonucu bireyin yürüyüşü yavaşlamıştır, asimetrik ve tutuk bir hal almıştır. Kas güçsüzlüğü, motor apraksi ve sensorial kayıp etkilenmiş vücut kısmında koordinasyonun ve hareketlerin

bozulmasına, etkilenmemiş vücut kısmında kompensatuar değişikliklerin ortaya çıkmasına sebep olur. Bunların yanında bozulmuş denge, artmış kas tonusu, motor kontrolde bozulmalar, eklem hareket açıklıklarındaki limitasyonlar, algı ve bilişsel fonksiyonlarda ortaya çıkan bozukluklar yürüyüşü daha zorlu bir aktivite haline getirebilir. İnmeli bireylerin vücut yerçekimi merkezinin salınımı artmıştır ve bu inmeli bireyin yürüyüşünü daha verimsiz hale getirmektedir (Yavuzer 2011).

İnmeli bireylerde çift destek periyodu uzamıştır. Etkilenmiş taraf alt ekstremitede duruş fazı azalmış bununla ilişkili olarak etkilenmemiş taraf alt ekstremitede sallanma fazı azalmış ve adım uzunluğu kısalmıştır. Ayrıca kadans ve yürüme hızı normal bireylere göre azalmış, yürüyüşte harcanan enerji miktarı ve aynı mesafeyi yürüme süresi üç katına çıkmıştır (Gündüz vd 2018).

Sallanma fazı başlangıcında kalça fleksiyonunun, ağır etkilenimli inmeli bireylerde ya başlatılmadığı ya da çok geç başlatıldığı, orta düzeyde etkilenimli bireylerde ise basma fazı sonunun ortasında olduğu belirtilmiştir (De Quervain vd 1996). Yürüyüşün başlangıcında ilk temas fazında ayak bileği dorsifleksiyonu azalmış, son duruş fazında ise itme kuvvetinin (plantar fleksör kuvveti) azaldığı belirtilmiştir (Stein vd 2012). Etkilenmiş tarafta ayağın yer reaksiyon kuvvetlerini karşılayışının azalması, plantar fleksör kasların itme fazında yapması gereken iş yükünden %60-70 daha az iş yaptığını düşündürmektedir (Raine vd 2012, Stein vd 2012).

Ayak bileğinde pes ekinus deformitesi inmeli bireylerde en sık ortaya çıkan patolojilerdendir. Basma fazı sırasında kalça eklemine göre daha fazla fleksiyonda kalması yer tepki kuvvetinin diz eklemine önünden geçmesine neden olur. Bu durum diz eklemine ekstansiyon yönünde oluşan momentin artmasına neden olur. Tüm bunlara, ayak bileği eklemine yeteri kadar dorsifleksiyon hareketinin açığa çıkmaması ve yer tepki kuvvetinin basma fazı sonunda ayağın önüne aktarılamaması sebebiyet vermektedir (Yavuzer 2011).

Ayak bileği eklemine yeteri kadar dorsifleksiyon açığa çıkmazsa ayak parmakları yürüyüş sırasında yerde sürüklenebilir, merdiven çıkarken ayağın ve parmakların takılmasına sebep olabilir. Ayrıca adım uzunluğu ile yürüme hızının azalmasına ve düşme riskinin artmasına sebep olabilir (Ng ve Hui-Chan 2012).

Sallanma fazının düzgün yapılabilmesi için duruş fazı stabil ve yeteri kadar uzun olmalıdır. İnmeli bireylerde gövdenin postüral hazırlığı duruş fazı süresince azalmış ve ayak bileği stratejileri kaybolmuştur. Kalça eklemine ekstansiyon pozisyonu yeterince

korunamadığı için orta duruş fazı kısa ve unstabildir. Bireyin duyuşal farkındalığı azalmıştır. Etkilenmiş tarafta hareket ettirilen eklemler yeterli düzeyde moment ve güç açığına çıkaramamaktadır. (Raine vd 2012, Stein vd 2012).

2.9 Tibialis Anterior Kası Anatomisi

Tibia'nın dış kondilinden ve interosseos membrandan başlar, ayağın iç tarafında I. Cuneiform ve I. Metatars'ta sonlanır. Alt bacağın ön kısmında bulunan yüzeysel ve geniş bir kastır. Ayağın pozisyonuna göre işlev görür. Ayak herhangi bir yere temas etmiyorsa ayağı yukarı doğru kaldırır yani dorsifleksiyon yaptırır. Bu yürümenin sallanma fazında parmakların yere değmesini engellerken, topuk vuruşu sırasında topuğun yer tepki kuvvetini karşılamasını sağlar. Ayak yere temas ediyorken kasılması durumunda alt bacağı ayağına doğru çeker. Bu sayede tibialis anterior duruş fazı boyunca yer çekim merkezini ayak üzerine ve öne doğru çeker. Ayrıca ayağın medial arkının desteklenmesine yardımcı olur. Ark yüksekliğini sürdürmek için tibialis posterior ile sinerjistik, pronasyon-supinasyon için peroneus longus ile antagonist çalışır (Bakar 2014).

2.10 Kinezyolojik Bant

Kinezyolojik bantlama elastik tip bantlarla ve özel yöntemlerle uygulanan bir bantlama yaklaşımıdır. 'Kinesio Taping' olarak da bilinen bu uygulama ilk olarak Dr. Kenzo Kase tarafından 1973 yılında tanıtılmıştır (Kase vd 2003). Bant insan cildine yakın ve esnek şekilde tasarlanmıştır. Dr. Kase, Kinesio Taping yöntemini eklem hareket açıklığını kısıtlamadan; kas, eklem ve yumuşak dokuyu destekleyerek iyileşme sürecini hızlandıran, klinikte manuel tedavi ve fizyoterapi yöntemlerinin etkinliğini sürdürmek amacıyla kullanılabilir bir yöntem olarak tanımlamıştır (Kaya ve Ergun 2016).

Kinesio Taping giderek popüler hale gelmekte ve alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Popülerliği artmasına rağmen kinezyolojik bant ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Dünya'da 150 000'den fazla klinisyen kinezyolojik bantı pratikte kullanmaktadır (Drouin vd 2013).

Bant kimyasal bir madde veya lateks içermez ve tek uygulamada 3-7 gün cilt üzerinde kalabilir. %100 pamuk liflerine sarılı polimer elastik liflerden oluşur. Yapıştırıcı maddesi parmak izi şeklinde dalgalı akrilikten oluşur ve ısı ile aktive olur (Kase vd 2003). Bant su geçirmez nitelikte olduğu için duş almak ya da uygulama bölgesini yıkamak sorun teşkil etmez. Orijinal boyunun %140'ı kadar esneyebilir ve kişisel tercihe göre tamamen aynı materyallerden üretilmiş farklı renk seçenekleriyle uygulama için tercih edilebilir (Kaya ve Ergun 2016).

Uygulama öncesinde cilt yağ ve nemden arındırılmalı, gerekirse uygulama yapılacak bölge traş edilmelidir. Bandın yapışması için 20-30 dakika gerekir, bu süre zarfında terlemeye neden olacak aktivitelerden uzak durulmalıdır (Kase vd 2003).

Kinezyolojik bant non-invazif bir yöntemdir. Ucuz, uygulanması zahmetsiz ve fazla zaman almaz. Bilinen hiçbir yan etkisi yoktur (Bassett vd 2010).

Kinezyolojik bant cilt üzerine I, Y, X, tırmık, ağ veya halka şekli verilerek uygulanabilir. Bant tipinin seçimi tekniğe, hastalığın aşamasına (akut, subakut veya kronik), etkilenen bölgeye göre değişiklik gösterebilir. Bantların tüm köşeleri yuvarlak biçimde kesilerek, giysilerin giyilmesi ve çıkarılması esnasında ve kişinin hareketleriyle bandın kenarlarının kalkması önlenir. Bantların başlangıç ve bitiş bölgelerinde cilde rahatsızlık verebileceği için germe uygulanmamalıdır. Farklı tedavi amaçları ve uygulama tiplerine göre banda verilen gerilim derecesi değişebilir. 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 vd 2003).

Kinezyolojik bant; kas teknikleri, fasya düzeltme tekniği, alan düzeltme tekniği, fonksiyonel düzeltme tekniği, nöral teknik, bağ tekniği ve lenfatik düzeltme tekniği gibi farklı teknikler ile tedaviye destek amaçlı uygulanabilir (Kase vd 2003).

Fonksiyonel düzeltme, hastaya aktif hareket yaptırılarak mekanik düzeltme ile bandın yapıştırıldığı bir yöntemdir. Bu yöntemin uygulanması sırasında mekanoreseptörler uyarılarak isteğe göre hareket sınırlandırılabilir veya harekete yardımcı olunabilir. Bandın başlangıç kısmı gerilim verilmeden uygulanır. Daha sonra o bölgede istenilen hareket yaptırılarak orta-maksimal gerilimle cilt üzerine yapıştırılır. Bu metod duyuşsal uyarı oluşumları ile kas kasılması esnasında gücün daha ekonomik kullanılmasına imkan verir (Kase vd 2003).

Kinezyolojik bandın kaslara yönelik uygulamaları kasları stimule veya inhibe etmeye yönelik olarak 2 başlıkta toplanabilir. Bu uygulamalarda bandın etki mekanizmasının golgi tendon organı ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir. Bu nedenle bandın başlangıç kısmının kas tendon bileşkesinde yer alması gereklidir. Stimulasyon tekniğinde amaç kası stimule etmek ve fonksiyonu desteklemek olup bandın uygulandığının origodan insersiyoya doğru olması önerilmektedir. Stimulasyon için bazı kaynaklarda %25-50 germe önerilirken; bazı kaynaklarda germe yapılması önerilmez. Kasta inhibisyon sağlamak amacıyla yapılan inhibisyon tekniğinde ise insersiyodan origoya doğru uygulama önerilmektedir. Bazı çalışmalarda bu uygulama sırasında hafif germe yapılması önerilirken, bazı çalışmalarda bandın başlangıç kısmına maksimal germe uygulanması alt kısmına ise germe yapmadan uygulamanın tamamlanması önerilmektedir (Kase vd 2003).

Köseoğlu ve arkadaşlarının inmeli bireylerde fizyoterapi programına ek tibialis anterior kasına uyguladıkları kinezyolojik bantlama çalışmasında kas stimulasyon tekniği kullanılmıştır (Köseoğlu vd 2017).

Koca ve arkadaşları inmeli bireylerde kinezyolojik bantlamanın el fonksiyonlarına akut dönem etkisini araştırmışlar ve önkol ekstansör kas bölgesine kas stimulasyon tekniği uygulamışlardır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda kinezyolojik bantlama uygulamasının el fonksiyonları ve el kavrama gücünde olumlu etkisinin olduğunu ileri sürmüşlerdir (Koca vd 2018).

Dr. Kase'e göre kinezyolojik bant; nörolojik uyarım ile ağrıyı azaltmak, doku sıvısını azaltmak ya da kas kontraksiyonuyla kan ve lenf dolaşımını arttırmak, zayıf kasları güçlendirerek kas fonksiyonunu yerine getirmek, fasya ve kas fonksiyonunun düzenlenmesine yardımcı olarak kas gerginliğini azaltma da sublukse eklemleri konumlandırmak amaçlarıyla kullanılabilir (Kase vd 1996).

Kinezyolojik bantlama tekniği 3 ana kavrama dayanmaktadır. Bunlar alan, hareket ve soğutmadır. Ağrılı ve inflamasyonlu kaslar ödem nedeniyle şişerler ve buldukları bölgede alan daralır (Cools vd 2002). Bant uygulanan bölgede mikro kıvrımlar oluşturur, cildi kaldırarak cilt altı dokuda boşluğu artırır ve ilgili doku bölgesinde inflamasyonu azaltır. Ağrıyı hafifletmek, performansı artırmak, kas ve sinirlerin yeniden eğitimini sağlamak, dolaşımı artırmak gibi birçok nörolojik, ortopedik ve nöromuskuler problemlerde tedaviye katkı sağlaması için kullanılabilir (Kaya ve Ergun 2016).

Kinezyolojik bandın cilt üzerinden mekanoreseptörleri uyarması ile merkezi sinir sistemine sinyal göndererek uygulanan kısımda pozisyonel bir uyarı sağlamak, fasya dizilimini düzeltmek, ağrılı ve inflamasyonlu bölgedeki fasya ve cilt, cilt altı yumuşak dokuları kaldırarak mevcut alanı artırmak, hareketi sınırlandırmak veya arttırmak için duyuşal girdi sağlamak, dokular arası sıvıyı lenf yollarına aktararak ödemin azaltılmasını sağlamak gibi etkileri vardır. Kinezyolojik bantlama tekniklerinin etki mekanizmaları ve etkinliği ile ilgili bilimsel veriler yeterli değildir. Kinezyolojik bantlamanın eklem çevresinde kas dokusunu destekleyerek kası kuvvetlendirebildiği, eklem stabilitesini artırabildiği ve eklem hareketlerini kolaylaştırabildiği; kas, bağ, tendon, sinir gibi yapılar üzerindeki baskıyı hafifleterek bu sayede bir tür inhibisyon yoluyla gerilimi azaltabildiği ve propriosepsiyonu artırabildiği yönündeki görüşleri destekleyen çalışmalar mevcutken, kinezyolojik bantlamanın eksentrik ve konsantrik kas kuvveti veya propriosepsiyon üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını da öne süren çalışmalar bulunmaktadır (Slupik vd 2007, Chen ve Lou 2008, Fu vd 2008, Halseth vd 2004). Kinezyolojik bantlamanın ağrı üzerindeki etkileri ödem ve inflamasyonun azaltılması, duysal uyarılar ile kapı kontrol mekanizmasının ve inhibitor mekanizmaların aktive edilmesi ile analjezi oluşturabileceği açıklanmaya çalışılmaktadır. Ancak bandın analjezik etkisinin uzun dönemde geçici olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Kalichman vd 2010).

Multipl sklerozlu hastaların gastroknemius kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın postural stabilitenin düzelmesinde etkili olduğu gösterilmiştir (Cortesi vd 2011). Sağlıklı bireylerde gastroknemius kasına kinezyolojik bantlama uygulanmış kas tonusu ve kas kuvvetine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Fakat uygulamanın hemen sonrasında kas aktivitesinde artış gözlenmiş ve bantlamanın merkezi sinir sisteminde uyarıya neden olabileceği bildirilmiştir (Gomez-Soriano vd 2014). Kilbreath ve ark. ise gluteus maksimus kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme esnasında kalça ekstansiyonunda artış sağladığı ve hastanın yürüme fonksiyonunu düzeltebileceğini bildirmiştir (Kilbreath vd 2006).

2.11 Hipotezler

HİPOTEZ 1:

H₁: Tibialis Anterior kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme parametrelerine etkisi vardır.

HİPOTEZ 2:

H₁: Tibialis Anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve sham bantlamanın yürüme parametrelerine etkinliği açısından aralarında fark vardır.



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 Çalışmanın Yapıldığı Yer

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Nörolojik Rehabilitasyon Anabilim Dalı ünitelerinde yapılmıştır (Ek-8).

Çalışma Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, **14.06.2018 tarih ve 41771 sayılı** kurul toplantısında onaylanmıştır (Ek-1).

3.2 Çalışmanın Süresi

Bu çalışma Haziran 2018 – Mayıs 2019 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.3 Katılımcılar

Çalışmaya Pamukkale Üniversitesi Erişkin Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesinde tedavisi yürütülen 25-70 yaş arası 28 inmeli birey (hemiplejik/hemiparetik) dahil edilmiştir.

3.4 Gönüllüler İçin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 25-70 yaş arasında, çalışmaya katılmaya gönüllü olan, yazılı onamı alınmış inmeli (hemiplejik/hemiparetik) bireyler
- Hastalık süresi en fazla 1 yıl olmak
- İlk kez inme geçirmiş olmak
- Lezyonun tek hemisferde olması
- Yardımcı cihaz ve kişi desteği olmadan ayakta durabilmek ve yürüyebilmek [Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflamasına (FAS) göre 3 ve üzerinde skora sahip olmak]
- Kognitif bozukluğu olmamak [Hodkinson Mental Testinden (HMT) 7 ve üzeri puan almak]

3.5 Gönüllüler İçin Çalışmadan Hariç Tutulma Kriterleri

- Nörolojik veya ortopedik komorbid hastalığı olanlar
- Modifiye Ashworth Skalasına göre m. gastroknemius spastisitesi 2'nin üzerinde değerde olanlar
- İletişim problemi olanlar

3.6 Gönüllüler İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

- Testleri tamamlayamayanlar
- Kayıt sırasında verisi eksik veya kayıp olanlar

3.7 Çalışmada Uygulanan Test ve Ölçekler

İlk olarak katılımcıların demografik ve klinik bilgileri önceden oluşturulmuş bir forma kaydedilmiştir (Ek-2). Katılımcıların dominant taraf alt ekstremitesi, yürümeye başlarken adım atmak için ilk tercih ettiği alt ekstremitesi olarak belirlenmiştir. Daha

sonra katılımcıların araştırmaya dahil edilme şartlarına uygunluğunu incelemek için üç adet değerlendirme testi uygulanmıştır. İlk olarak katılımcıların kognitif düzeyini belirlemek amacıyla Hodkinson Mental Testi (Ek-3) uygulanarak kaydedilmiş ve çalışmaya test skoru 7 ve üzerinde olanlar dahil edilmiştir. Ardından Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (Ek-4) ile katılımcıların ambulasyon seviyesi belirlenmiş, 3 ve üzerinde skora sahip olan kişiler çalışmaya dahil edilmiştir. Son olarak kişinin kas tonusunu belirlemek için Modifiye Ashwort Skalası (Ek-5) kullanılmış ve m. gastroknemius kas spastisitesi değerlendirilerek skoru 2 ve altında olanlar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların yürüme parametreleri BTS G-Walk Spatio-Temporal Yürüyüş Analiz Sistemi ile değerlendirilmiştir (Şekil 3.7.1) (Ek-6).



Şekil 3.7.1 BTS G-Walk Tempora-Spatial Yürüyüş Analiz Sistemi

3.7.1 Araştırma Veri Kayıt Formu

Olguların demografik verileri olarak yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi (VKİ), eğitim durumu, meslek ve cinsiyet bilgileri kaydedildi. Klinik verileri için ise klinik tanı, etkilenen hemisfer (dominant/nondominant), dominant taraf, hemiparezi/hemipleji süresi ve kullandığı yardımcı cihaz (ortez, yürüme yardımcısı vb.) kaydedildi. Ölçümlerden önce uygulanacak testler ve bantlama uygulaması hakkında katılımcılar bilgilendirilerek bantlama uygulaması fizyoterapist tarafından bir kez gösterildi.

3.7.2 Kognitif Düzeyin Belirlenmesi (Hodkinson Mental Testi)

Katılımcıların kognitif düzeyini belirlemek için Hodkinson Mental Testi (HMT) uygulandı.

HMT yer-zaman bilgisi ile oryantasyon, hafıza ve aritmetik yetenekleri değerlendiren toplam 10 sorudan oluşan bir testtir. Testin 3. sorusunda bir adres söylenir ve hastadan bu adresi aklında tutması istenir. 10. soru sorulduktan sonra 3. soruda söylenen adresi tekrar etmesi istenir. Doğru cevaplandırılan her soru 1 puan olarak hesaplanmaktadır. 8-10 puan arasında verilen doğru cevap kognitif fonksiyon bozukluğu olmadığını, 6-7 puan arasında verilen doğru cevap hafif düzeyde fonksiyon bozukluğu olduğunu, 5 puan ve altında verilen doğru cevap ise ileri düzey kognitif bozukluk olduğunu gösterir (Hodkinson 1972).

3.7.3 Ambulasyon Seviyesinin Belirlenmesi (Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması)

Katılımcıların ambulasyon düzeyini belirlemek için Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS) kullanıldı.

FAS hastaların ambulasyon yeteneğinin 0 ile 5 arasında altı kategoriye ayrılarak değerlendirilmesini sağlar (Akdeniz vd 2015).

0 – Tek başına ambule olamaz, paralel bar dışında ambule olabilmesi için en az 2 kişinin desteğine gerek duyar.

1 – Düz zeminde yürüyebilmek için bir kişinin sürekli desteğine gerek duyar.

2 – Düz zeminde yürüyebilmek için bir kişinin aralıklı müdahalesine gerek duyar.

3 – Düz zeminde yürüyebilmek için bir kişinin gözlemine veya yönlendirmesine gerek duyar.

4 – Düz zeminde bağımsız yürür, düz olmayan zeminlerde yardıma veya gözleme gerek duyar.

5 - Her türlü zeminde bağımsız olarak yürüyebilir.

3.7.4 Kas Tonusunun Değerlendirilmesi (Modifiye Ashwort Skalası)

Ashworth skalası muayene eden kişinin ekstremitayı tam hareket açıklığında hareket ettirirken karşılaştığı direnci değerlendirmesine dayanır. Bohannon ve Smith Ashworth skalasına 1+ derecesini ekleyerek ve bazı tanımları değiştirerek Modifiye Ashworth Skalası'nı (MAS) geliştirmiştir (Başarır ve Özek 2013). MAS evrelemesine göre;

0: Kas tonusunda artış yok

1: Etkilenen kısımlar fleksiyona veya ekstansiyona getirildiğinde, eklem hareket açıklığı (EHA) sonunda minimal direncin hissedilmesi veya yakalama - bırakma hissini varlığı

1+: Hareket sırasında çekme hissi, EHA'nın yarısından azında hissedilen direnç

2: EHA'nın çoğunda hissedilir, ancak etkilenen kısım kolayca hareket ettirilir

3: EHA boyunca pasif hareket zordur

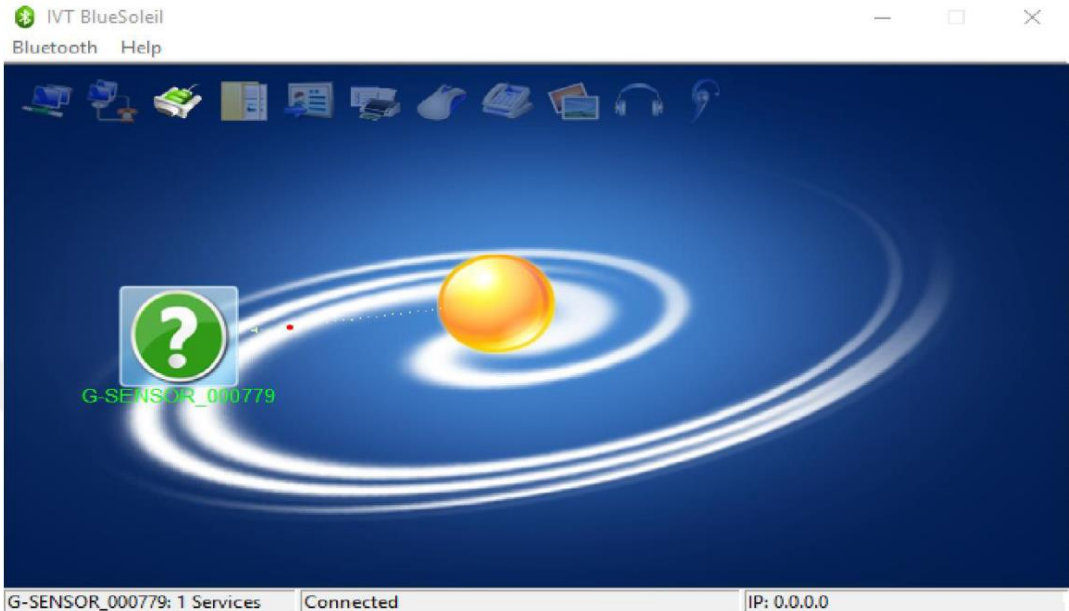
4: Etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyonda rijit durumdadır

3.7.5 Yürüme Parametrelerinin Değerlendirilmesi (BTS G-Walk Spatio-Temporal Yürüyüş Analiz Sistemi)

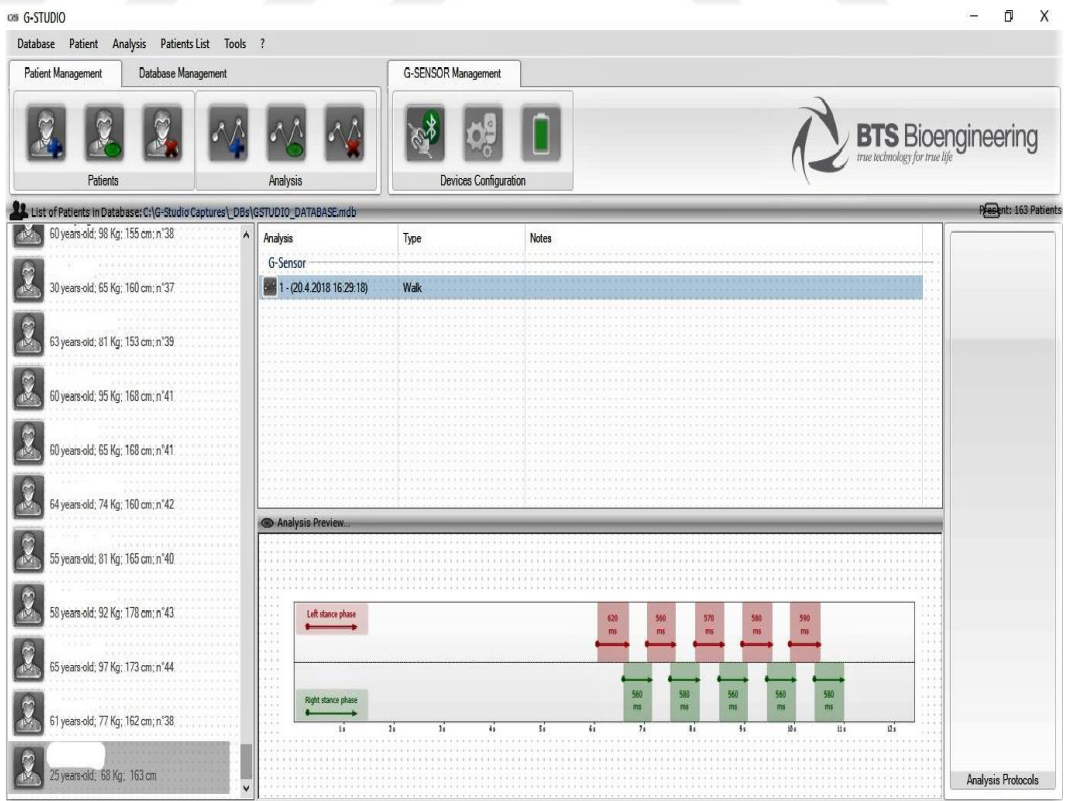
Yürüme parametrelerinin değerlendirilmesi için BTS G-Walk Spatio-Temporal Yürüyüş Analiz Sistemi kullanılmıştır. Olguların bantlama uygulamalarının öncesi ve sonrasında, önceden işaretlenmiş ve belirlenmiş 10 metrelik bir parkurda "normal şekilde yürü" komutuyla günlük olarak her zaman kullandığı ayakkabısı ile yürütülmüş ve 10 metre sonunda "dur" komutuyla durması istenerek yürüme parametreleri ölçülmüştür.

BTS G-Walk cihazının analiz portu hastanın L4-L5 veya L5-S1 vertebra seviyesine bel kemeriyle takılır ve sabitlenir. Analiz portu ile yürüyüş parametrelerinin ve pelvisin kinematik analizinin ölçümü yapılarak USB bağlantı çipi ve bluetooth aracılığı ile ölçüm sonuçları sayısal ve grafiksel veri olarak bilgisayara aktarılır. Cihaz sağ ve sol ekstremitayı normal değerlerle karşılaştırırken, aynı zamanda pelvisin kinematik analizinin 3 düzlemde yapılmasına da olanak sağlar (Şekil 3.7.5.1). Yumuşak doku yaralanması, amputasyon ve nörolojik hastalıklara sekonder gelişen yürüyüş

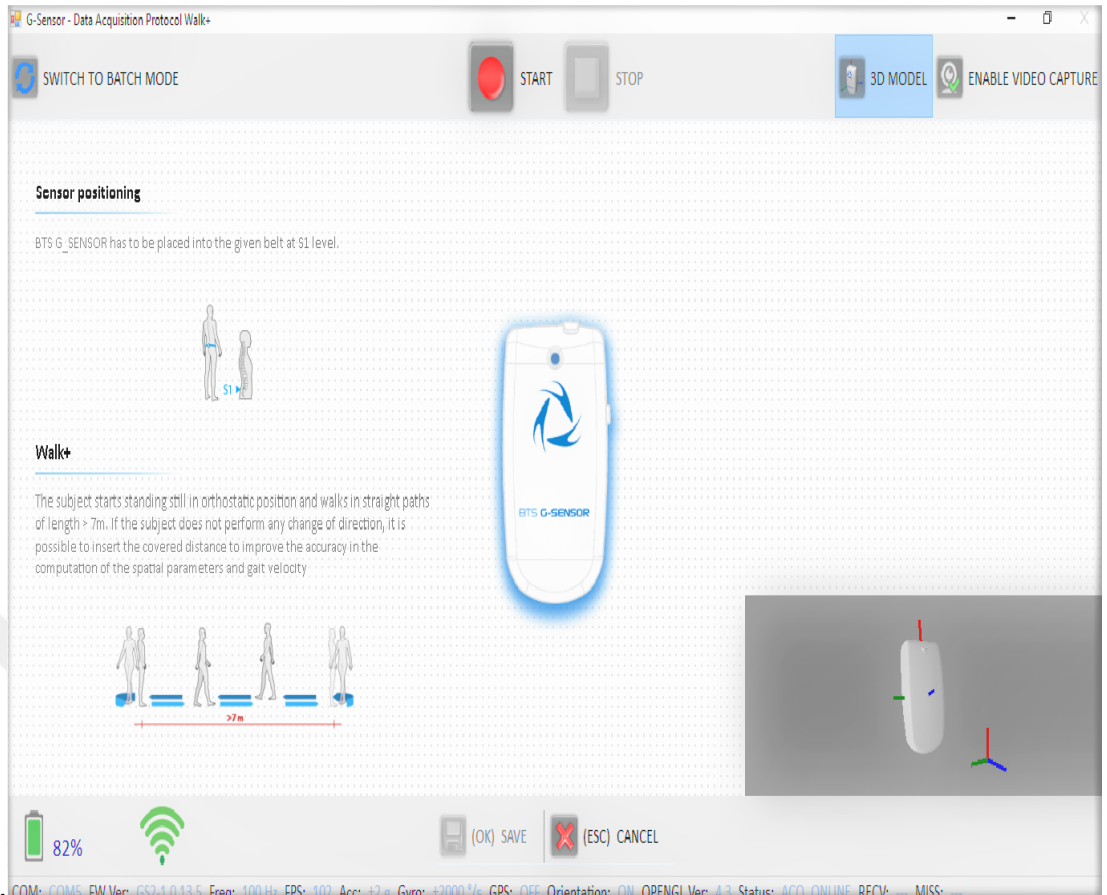
bozukluklarının fonksiyonel olarak analiz edilmesinin yanında farklı zemin ve araçlarla yürüyüş eğitimi sırasında kullanıldığında hasta ve fizyoterapistin objektif bilgi sağlar. Kişinin kadans, yürüme hızı, adım uzunluğu, adım genişliği, yürüyüş döngü süresi, duruş ve sallanma fazı süresi gibi yürüme parametreleri hesaplanabilmektedir (Wren 2011, Trojaniello 2014, Demir 2015).



a.



b.



PATIENT:
DATE OF BIRTH: 29.04.1990 **WEIGHT:** 57 Kg **HEIGHT:** 161 cm **GENDER:** F

Walk Analysis Report

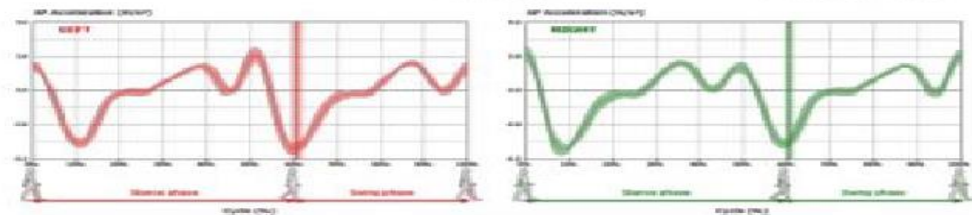
Left Foot Temporal gait parameters	Mean	Right Foot Temporal gait parameters	Mean	Units
Asymetric duration	35.3			%
Cadence	123.53 ± 4.63		124.80 ± 5.60	steps/min
Speed	1.53 ± 0.08		1.24 ± 0.07	m/s
Left Foot Temporal gait parameters	Left Foot Spatio-temporal gait parameters	Right Foot Spatio-temporal gait parameters	Right Foot Spatio-temporal gait parameters	Units
Gait cycle duration	0.58 ± 0.03	0.57 ± 0.03	1.19 ± 0.07	s
Stride length	1.68 ± 0.06	1.50 ± 0.08	1.19 ± 0.03	m
% Stride length	92.13 ± 3.84	52.95 ± 5.35	84.70 ± 6.10	% height
Step length	47.38 ± 2.57	52.62 ± 3.26	50.00 ± 6.70	% str length
Stance phase	59.58 ± 1.04	59.59 ± 0.63	60.30 ± 4.70	% cycle
Swing phase	40.62 ± 1.04	40.41 ± 0.63	39.70 ± 4.70	% cycle
First double support phase	10.91 ± 0.71	8.87 ± 0.87	9.45 ± 3.25	% cycle
Single support phase	40.21 ± 0.68	39.98 ± 1.10	39.70 ± 4.70	% cycle
Double support steps	7			

Stance Phases



Gait Cycle

Symmetry Index: 96.4



d.

Şekil 3.7.5.1 BTS G-Walk Yürüyüş Analiz Sistemi Kullanım Şeması (a. Bluetooth ve sensörün bağlantı ekranı, b. Veri ve analiz kayıt ekranı, c. Yürüme analizini başlatma ekranı, d. Yürüme analizi rapor ekranı)

3.8 Değerlendirme Protokolü

Katılımcılara uygulanan araştırma veri kayıt formu, HMT, FAS ve MAS değerlendirmelerinin ardından çalışmaya dahil edilen katılımcıların yürüme parametreleri üç aşamada ölçülmüştür:

Birinci aşama: Olguların herhangi bir müdahale olmadan 'normal şekilde 10 metre yürü' komutuyla yürümesi istenmiş ve bu esnada BTS G-WALK Tempora-Spatial kablosuz dijital yürüme analiz sistemi ile yürüme parametreleri ölçülmüştür (Şekil 3.8.1).





b

Şekil 3.8.1 BTS G-Walk Cihazı ile Yürüme Değerlendirilmesi (a,b)

İkinci aşama: Olgular birinci aşamayı takiben hiçbir fiziksel aktivite yapmadan 2 saat dinlendikten sonra kinezyolojik ya da sham bantlama uygulanıp yürüme parametreleri tekrar ölçülmüştür.

Üçüncü aşama: Olgular kinezyolojik ya da sham bantlama değerlendirmesinden sonraki 1. haftada (7. günde) çağrılıp ikinci aşamada uygulanmayan bantlama uygulaması (ikinci aşamada kinezyolojik bantlama yapılan olgulara sham bantlama, sham bantlama yapılan olgulara kinezyolojik bantlama) yapılarak yürüme parametreleri tekrar ölçülmüştür.

Çalışmamız çift kör bir çalışma olarak dizayn edilmiştir:

- Yürüme parametrelerinin ölçümü ve bantlama uygulamaları farklı fizyoterapistler tarafından gerçekleştirilmiştir.

- Yürüme parametrelerinin ölçümünü yapan fizyoterapist, hastalara yapılan bantlama tipi hakkında bilgi sahibi olmamıştır.
- Hastalar kendilerine yapılan bantlama tipi hakkında bilgi sahibi olmamıştır.
- Kinezyolojik ve sham bantlamayı uygulama sertifikasına sahip bir fizyoterapist gerçekleştirmiştir. (Ek-7).
- Sham bantlama uygulaması için ten rengi tıbbi bez flaster bant kullanılmıştır.
- Yürüme parametrelerinin ölçümü bantlama uygulamasından önce, kinezyolojik bantlama uygulamasından sonra ve sham bantlama uygulamasından sonra olmak üzere toplam 3 kez gerçekleştirilmiştir.
- Yürüme parametreleri değerlendirilirken hastalara uygulanan bantlamaya ek herhangi bir tedavi uygulanmamıştır. Bantlamanın anlık etkisiyle yürüme parametreleri değerlendirilmiştir.
- Yürüme parametrelerinin ölçümleri sırasında her bir olgunun günlük, kendi kullandığı ayakkabısını kullanması istenmiştir.
- Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılara uygulanan kinezyolojik bant ve flaster bantlar araştırmacı tarafından karşılanmıştır.

3.8.1 Kinezyolojik ve Sham Bantlamanın Yapılışı

Çalışmamızda tibialis anterior kasına yönelik kinezyolojik bantlama kas tekniği (stimülasyon) kullanılarak uygulanmıştır. Bantlama uygulaması hastalar sırtüstü pozisyonda bir sedyeye uzanmış iken gerçekleştirilmiştir. Kinezyolojik bant katılımcının kas boyu dikkate alınarak I şeklinde kesilmiş, kenarları ovalleştirilmiş, cilt nem, tüy ve yağdan arındırılmıştır. Kas tekniği (stimülasyon) uygulanırken tibialis anterior kası plantar fleksiyon ve eversiyon pozisyonunda gerilmiş, banda %25-50 oranında gerim verilerek origodan insersioya doğru uygulanmıştır. Daha sonra bant boyunca ısı verilerek aktiveştirilmiştir (Çeliker vd 2012) (Şekil 3.8.1.1 a-b).

Sham bantlama uygulamasında kasa, cilde ve banda gerim uygulanmamış, bant tibialis anterior kası boyunca origodan insersioya doğru, ayak bileği nötral pozisyona getirilerek uygulanmıştır (Şekil 3.8.1.1 c-d).



a



b



c



d

Şekil 3.8.1.1 Kinezyolojik ve Sahn Bantlama (**a-b**:kinezyolojik bantlama, **c-d**:sham bantlama)

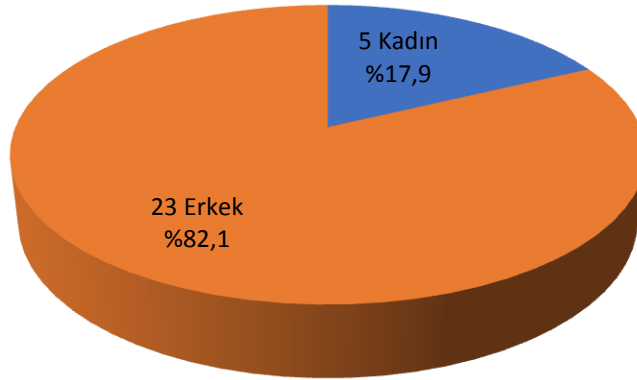
3.9 İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilebilecek olan etki büyüklüğünün orta düzeyde ($d_z=0.5$) olabileceği düşünülerek yapılan güç analizi sonucunda %95 güven düzeyinde %80 güç elde edebilmek için çalışmaya en az 27 kişinin dahil edilmesi gerektiği hesaplanmıştır (Shin vd 2018). Veriler IBM SPSS 21.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma, medyan ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılımı "Shapiro-Wilk Testi" kullanılarak incelenmiştir. Grup analizi için tekrarlı tek yönlü varyans analizi (ANOVA), gruplar arasındaki farkların değerlendirilmesinde post-hoc Tukey testi kullanılmıştır. Tüm analizlerde $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



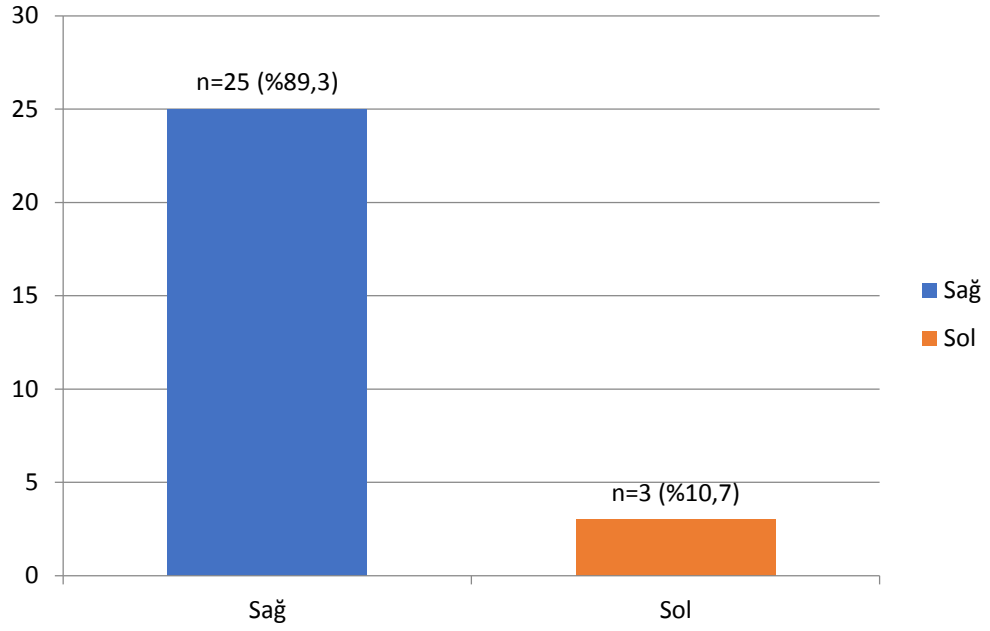
4. BULGULAR

Çalışmamıza toplam 29 inmeli birey dahil edildi. Olgulardan biri Hodkinson Mental Testinden yeterli puan alamaması sebebiyle çalışmadan çıkarıldı 28 inmeli birey ile çalışmaya devam edildi. Değerlendirilen inmeli bireylerin 5'i kadın (%17,9), 23'ü erkekti. (%82,1) (Şekil 4.1).



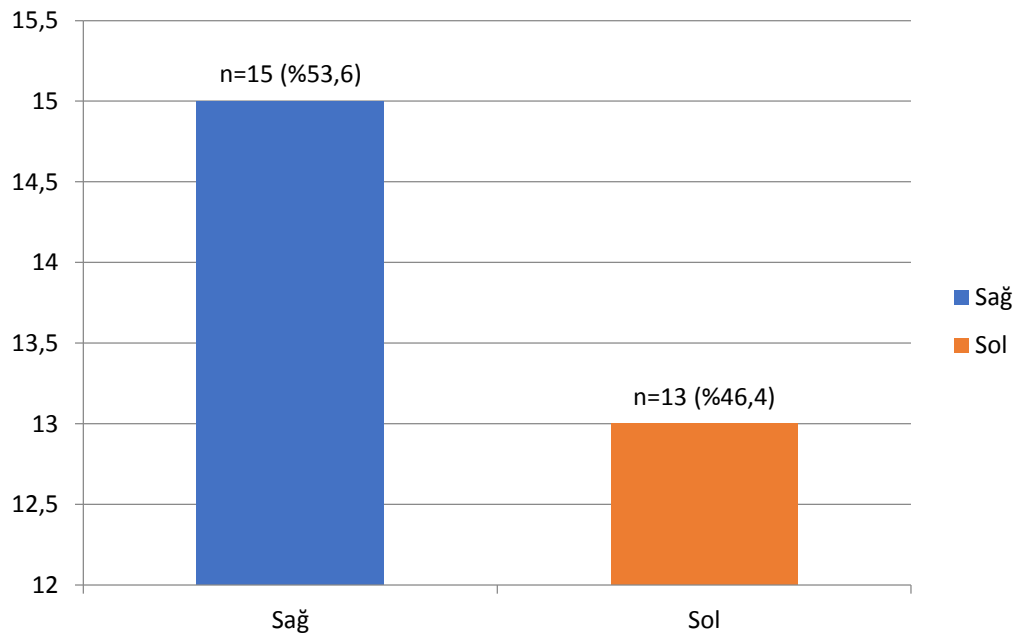
Şekil 4.1 İnmeli bireylerin cinsiyet dağılımı (n=28)

İnmeli bireylerin 25'inde sağ alt ekstremite dominant iken, 3'ünde sol alt ekstremite dominanttı (Şekil 4.2).



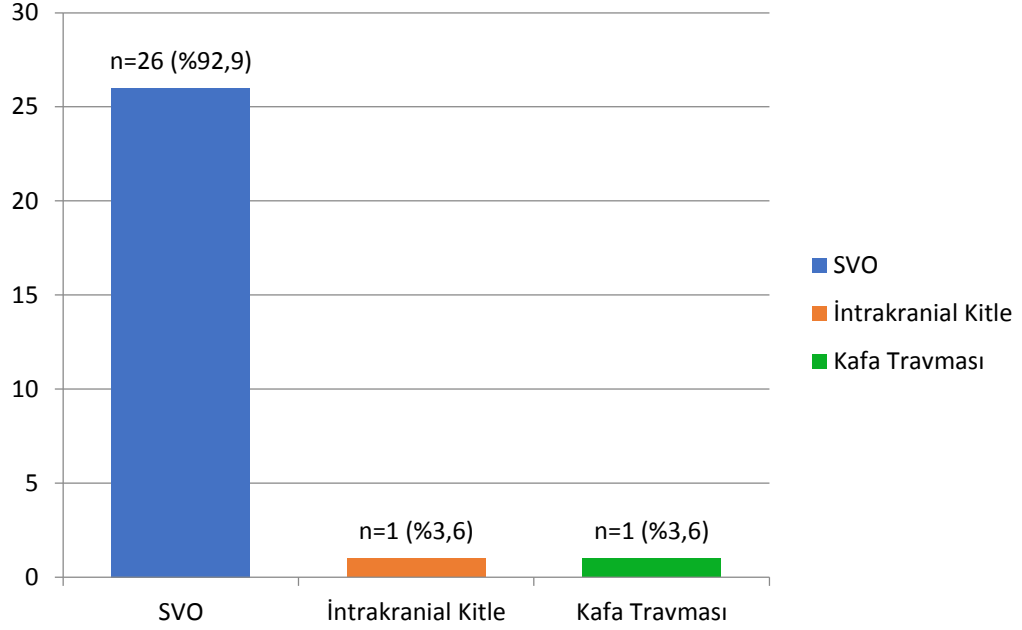
Şekil 4.2 İnmeli bireylerde dominant alt ekstremite dağılımı

İnmeli bireylerin 15'inin sağ hemisferi etkilenmişken 13'ünün sol hemisferi etkilenmişti (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 İnmeli bireylerde etkilenen hemisfer dağılımı

Katılımcıların 26'sında inme etyolojisi SVO iken, 1'inde intrakranial kitle, 1'inde ise kafa travmasıydı (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Katılımcıların inme etyolojilerine göre dağılımı

İnmeli bireylerin yaş ortalaması $53,5 \pm 12,3$ yılıdır. Vücut kitle indekslerinin (VKİ) ortalaması $27,5 \pm 4,8$ kg/m^2 idi. İnme süreleri ortalaması $7,75 \pm 3,7$ aydır. Hodkinson Mental Testinden aldıkları ortalama puan $9 \pm 1,05$, Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflamasından aldıkları ortalama puan $4,3 \pm 0,6$ idi. Modifiye Ashworth Skalasına göre gastrocnemius kasının spastisite derecesi ortalaması $1,1 \pm 0,7$ idi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 İnmeli bireylerin demografik bilgileri ile test sonuçları

Değişkenler	İnmeli Birey (n=28)	
	X \pm SS	Medyan
Yaş (yıl)	$53,57 \pm 12,3$	50,00
VKİ (kg/m^2)	$27,55 \pm 4,8$	27,10
İnme Süresi (ay)	$7,75 \pm 3,7$	8,50
HMT	$9,00 \pm 1,05$	9,00
FAS	$4,32 \pm 0,6$	4,00
MAS	$1,10 \pm 0,7$	1,00

HMT: Hodkinson Mental Testi
 FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması
 MAS: Modifiye Ashworth Sınıflaması
 VKİ: Vücut Kitle İndeksi
 X: Ortalama
 SS: Standart Sapma
 Medyan:Ortanca

İnmeli bireylerin yürüme parametreleri olan; kadans, yürüyüş hızı, yürüyüş döngü süresi, çift adım uzunluğu, adım uzunluğu, duruş ve sallanma fazı yüzdeleri, çift destek fazı yüzdesi ve yürüme simetri indeksi değerleri bantsız, kinezyolojik bant ve sham bantlı olmak üzere karşılaştırıldığında, ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2).



Tablo 4.2 Bantlı ve bantsız yapılan ölçümlere göre yürüme parametreleri değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler (BTS G-Walk)	İnmeli Birey (n=28)			F	p*
	Bantsız	X±SS Kinezyolojik Bant	Sham Bant		
Analiz Süresi	24,38±7,4	23,63±6,6	22,84±7,01	0,335	0,716
Kadans	99,67±9,5	98,66±7,9	96,79±11,9	0,603	0,549
Yürüyüş Hızı	0,76±0,2	0,79±0,2	0,80±0,2	0,191	0,826
Sol Yürüyüş Döngü Süresi	1,25±0,1	1,25±0,1	1,29±0,2	0,437	0,647
Sağ Yürüyüş Döngü Süresi	1,25±0,1	1,25±0,1	1,29±0,2	0,490	0,614
Sol Çift Adım Uzunluğu	0,96±0,2	0,98±0,2	1,01±0,2	0,222	0,801
Sağ Çift Adım Uzunluğu	0,97±0,3	0,98±0,2	1,01±0,2	0,175	0,840
Sol Çift Adım Uzunluğu %	57,14±16,6	58,17±14,7	59,98±13,2	0,260	0,772
Sağ Çift Adım Uzunluğu %	57,57±17,3	58,06±14,6	59,96±13,08	0,195	0,824
Sol Adım Uzunluğu %	48,68±5,1	49,32±4,2	49,43±4,6	0,210	0,811
Sağ Adım Uzunluğu %	51,31±5,1	50,67±4,2	50,56±4,6	0,210	0,811
Sol Duruş Fazı %	62,36±5,7	61,61±5,7	60,95±5,2	0,446	0,642
Sağ Duruş Fazı %	59,81±5,2	60,01±4,2	59,76±4,3	0,023	0,977
Sol Sallanma Fazı %	37,63±5,7	38,38±5,7	39,04±5,2	0,446	0,642
Sağ Sallanma Fazı %	40,18±5,2	39,98±4,2	40,23±4,3	0,023	0,977
Sol Çift Destek Fazı %	10,93±3,09	10,55±2,7	10,38±3,2	0,240	0,787
Sağ Çift Destek Fazı %	11,34±3,7	11,13±3,4	10,31±3,2	0,673	0,513
Sol Tek Destek Fazı %	40,17±5,09	39,93±4,2	40,16±4,4	0,023	0,977
Sağ Tek Destek Fazı %	37,59±5,8	38,37±5,7	39,15±5,3	0,541	0,584
Yürüme Simetri İndeksi	86,58±12,4	86,93±12,1	86,77±11,6	0,006	0,994

p* One-Way Repeated ANOVA

İnmeli bireylerin yürüme parametreleri olan; kadans, yürüyüş hızı, yürüyüş döngü süresi, çift adım uzunluğu, adım uzunluğu, duruş ve sallanma fazı yüzdeleri, çift destek fazı yüzdesi ve yürüme simetri indeksi değerleri kinezyolojik ve sham bantlı olmak üzere karşılaştırıldığında ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3). İnmeli bireylerde tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik bandın ve sham bandın yürüme parametreleri üzerine anlık etki etme açısından birbirlerine üstünlüğü yoktur.



Tablo 4.3 Kinezyolojik ve sham bantlamanın yürüme parametreleri değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler (BTS G-Walk)	İnmeli Birey (n=28)		p*
	X±SS		
	Kinezyolojik Bant	Sham Bant	
Analiz Süresi	23,63±6,6	22,84±7,01	0,906
Kadans	98,66±7,9	96,79±11,9	0,763
Yürüyüş Hızı	0,79±0,2	0,80±0,2	0,984
Sol Yürüyüş Döngü Süresi	1,25±0,1	1,29±0,2	0,664
Sağ Yürüyüş Döngü Süresi	1,25±0,1	1,29±0,2	0,647
Sol Çift Adım Uzunluğu	0,98±0,2	1,01±0,2	0,905
Sağ Çift Adım Uzunluğu	0,98±0,2	1,01±0,2	0,894
Sol Çift Adım Uzunluğu %	58,17±14,7	59,98±13,2	0,892
Sağ Çift Adım Uzunluğu %	58,06±14,6	59,96±13,08	0,886
Sol Adım Uzunluğu %	49,32±4,2	49,43±4,6	0,995
Sağ Adım Uzunluğu %	50,67±4,2	50,56±4,6	0,995
Sol Duruş Fazı %	61,61±5,7	60,95±5,2	0,899
Sağ Duruş Fazı %	60,01±4,2	59,76±4,3	0,977
Sol Sallanma Fazı %	38,38±5,7	39,04±5,2	0,899
Sağ Sallanma Fazı %	39,98±4,2	40,23±4,3	0,977
Sol Çift Destek Fazı %	10,55±2,7	10,38±3,2	0,976
Sağ Çift Destek Fazı %	11,13±3,4	10,31±3,2	0,658
Sol Tek Destek Fazı %	39,93±4,2	40,16±4,4	0,981
Sağ Tek Destek Fazı %	38,37±5,7	39,15±5,3	0,861
Yürüme Simetri İndeksi	86,93±12,1	86,77±11,6	0,999

p* post-hoc Tukey

5. TARTIŞMA

İnmeli bireylerde tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve sham bantlamanın yürüme parametrelerine anlık etkisini incelemek amacıyla yaptığımız çalışmamızın sonuçlarına göre tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve sham bantlamanın yürüme parametrelerine anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve bu bantlama uygulamalarının yürüme parametrelerine anlık etki etme açısından birbirlerine üstünlüğünün olmadığı sonucuna ulaştık.

İnmeyi takiben hastalarda duyuşsal ve motor hareketlerdeki bozukluğun şiddetine bağılı olarak yürüyüş paterni de olumsuz etkilenmektedir. İnmeyi takiben 3 ay sonra her 5 hastanın 4'ü yürüme problemleri yaşamaktadır. İnmeli hastaların yarısı başlangıçta yürüyemezken ve %12'si yardıma ihtiyaç duyarken yalnızca %37'si bağımsız şekilde yürüyebilir (Krasovsky ve Levin 2010, Balaban ve Tok 2014). İnmeli hastaların rehabilitasyonunda yürüme yeteneğinin artırılması primer hedeflerdendir (Woolley 2001). İnmeli hastaların yürüyüş paterni sağlıklı kişilere göre değışirken düşme riskinde de artış meydana gelmektedir (Lamontagne vd 2007).

İnmeli hastalarda kas iskelet sisteminde ki değışiklikler etkilenen tarafta ortaya çıkarken, yürüme paterninde ortaya çıkan değışiklikler etkilenen ve etkilenmeyen tarafların her ikisinde de ortaya çıkmaktadır (Woolley 2001). Etkilenen tarafta adım uzunluğunda artma, destek yüzeyinde genişleme, ayak parmak açısında artma, adım alma süresinde uzama, yürüme hızı ve kadansta azalma söz konusudur. Ayrıca her iki tarafta duruş fazı periyodu sağlıklı bireylere göre artmıştır. Sonuç olarak etkilenmeyen tarafta da duruş fazı periyodunun arttığı ve sallanma fazı periyodunun azaldığı, çift destek periyodunun her iki tarafta da arttığı görülmüştür (Lamontagne vd 2007, Eser vd 2004).

Kinezyolojik bantlama uygulaması son yıllarda birçok alanda ve birçok hastalığın tedavisinde rehabilitasyona ek olarak semptomları azaltmak, fonksiyonu geliştirmek ve tedavinin etkinliğini artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Kalron ve Bar-Sela 2013). Ortopedik problemlerde ve ağrı üzerine sık kullanılmasının yanında

nörolojik problemlerde de kas tonusunu regüle etmek, duyusal bilgi sağlamak ve kas aktivitesine katkı sağlamak gibi hedeflerle yaygın bir şekilde kullanılmaya ve denenmeye başlamıştır (Çeliker vd 2011).

Literatür incelendiğinde inmeli bireylerle yapılan kinezyolojik bant uygulamalarını içeren çalışmaların; üst ekstremitede genel olarak el fonksiyonlarını geliştirmeye, kas aktivitesini artırmaya, omuz ağrısını azaltmaya ve kas tonusunu regüle etmeye yönelik, alt ekstremitede ise dengeyi geliştirmeye, kas aktivitesini artırmaya ve kas tonusunu regüle etmeye yönelik olarak dizayn edildiği görülmektedir. (Morris vd 2013).

Literatürde alt ekstremitede m. quadriceps femoris, m. hamstring ve m. gastrocnemius kaslarına ve ayak bileği çevresine uygulanan kinezyolojik bandın spastisiteye, kas aktivitesine, dengeye ve yürüme parametrelerine etkisini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Michalak vd 2009, Köseoğlu vd 2017, Ekiz vd 2015). Direkt olarak sadece tibialis anterior kasının stimülasyonuna yönelik sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Bunların dışında izole tek bir kasa yönelik olmayıp, doğrudan ayak bileği eklemi ve çevresindeki birçok kasa yönelik kinezyolojik bant çalışması da yapılmıştır (Kim vd 2015).

Literatürde kinezyolojik bantlamanın somato-sensörial duyuyu artırmasında, doğru propriyoseptif girdi sağlamasında ve kas aktivitesini desteklemesindeki rolünü açıklamak amacıyla bazı görüşler ortaya atılmıştır. Garnett ve arkadaşları, aktin ve miyozin filamentleri arasında etkileşimi artırarak veya cilt stimülasyonu ile kas aktivasyonunu artırarak kinezyolojik bandın etki ettiği hipotezini öne sürmüşlerdir (Garnett ve Stephens 1981). Robbins ve arkadaşları ise bandın eklemde stabilizasyonu sağlayarak veya ciltte gerim oluşturarak propriyosepsiyonun artmasını ve motor fonksiyonlarda iyileşme sağlayabileceğini bildirmişlerdir (Robbins vd 1995). Fakat bu görüşlerin geçerliliği halen tam olarak kanıtlanamamıştır. Ayrıca bu çalışmalar spastik kasları değil sağlıklı kasları incelemiştir.

Yang ve arkadaşları inmeli bireylerde sham kontrollü kinezyolojik bantlamanın hemiplejik omuz ağrısı (HSP) üzerindeki etkisini ağrı yoğunluğu, subluksasyonun büyüklüğü, kas aktivitesi ve aktif eklem hareket açıklığı açısından inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Kinezyolojik bantlamayı supraspinatus, teres minör ve deltoidin ön, orta, arka parça kaslarına kombine konvansiyonel fizyoterapi programı ile uygularken, sham bantlamada gerim uygulamadan konvansiyonel fizyoterapi programı ile kombine gerçekleştirmişlerdir. Bantlamayı takiben ilk gün ve 4. haftada katılımcılar

değerlendirilmiştir. 1. günde yapılan değerlendirmelerde kinezyolojik bant grubunda ağrı yoğunluğu, subluksasyonun büyüklüğü ve kas aktivitesi açısından önemli gelişme gözlenmiştir. 4. hafta da yapılan değerlendirmelerde ise yine kinezyolojik bant grubunda diğer parametrelerle birlikte aktif eklem hareket açıklığında da olumlu gelişme gözlenirken, gruplar arasında ağrı yoğunluğu ve kas aktivitesi açısından önemli farklılık gözlenmiştir (Yang vd 2018).

Rasti ve arkadaşlarının Serebral Palsi'li çocuklarda kinezyolojik bantlamanın el fonksiyonlarına anlık etkisini incelemek amacıyla önkol ve el dorsumunda ekstansör kaslara yönelik yaptığı çalışmada kinezyolojik bantlamanın hemen sonrasında (anlık etki), bantlamanın 2. gününde ve bant çıkarıldıktan sonraki 2. günde yapılan değerlendirmeler sonucunda elin aktif eklem hareket açıklığı ve el kavrama gücünde anlamlı gelişmeler olduğu bildirilmiştir (Rasti vd 2017).

Qafarizadeh ve arkadaşları inmeli bireylerde kinezyolojik bantlamanın el fonksiyonları ve spastisiteye anlık ve 1 haftalık etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır ve kinezyolojik bantı önkolda el bileği ve el ekstansör kaslarına %50 gerimle uygulamışlardır. Kinezyolojik bantın anlık ve 1 haftalık etkisi değerlendirildiğinde kutu ve blok testi ile dokuz delikli peg testinde istatistiksel anlamlı fark bulunurken fleksör kas spastisitesinde istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır (Qafarizadeh vd 2017).

Koca ve arkadaşları inmeli bireylerde kinezyolojik bantlamanın el fonksiyonlarına akut dönem etkisini araştırmışlar ve önkol ekstansör kas bölgesine kas stimülasyon tekniği uygulamışlardır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda kinezyolojik bantlama uygulamasının el fonksiyonları ve el kavrama gücünde olumlu etkisinin olduğunu ileri sürmüşlerdir (Koca vd 2018).

Literatürde kinezyolojik bantlamanın üst ekstremitelere fonksiyonlara olumlu etkisi gösterilen üst ekstremitelere odaklı bu çalışmalardan (Yang vd 2018, Rasti vd 2017, Qafarizadeh vd 2017, Koca vd 2018) farklı olarak çalışmamızda alt ekstremitelere yönelik kinezyolojik bantlama uygulaması yapılmıştır ve yürüme fonksiyonlarına olumlu etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalara benzer şekilde ise kas stimülasyon tekniği uygulanarak kinezyolojik bantlamanın anlık etkisi değerlendirilmiştir. Kinezyolojik bantlamanın kas tekniği kullanılarak uygulanmasıyla üst ekstremitelere el fonksiyonlarında olumlu gelişme sağlanırken alt ekstremitelere yürüyüş fonksiyonlarında olumlu gelişme sağlanamamasında yürüyüşün daha karmaşık bir süreç oluşu ve vücut ağırlığına karşı bantların yeteri kadar mekanik destek sağlayamaması düşünülebilir.

Michalak ve arkadaşları 40 inmeli bireyi dahil ederek kapsamlı bir fizyoterapi programı ile birlikte uygulanan kinezyolojik bandın yürüme parametreleri açısından etkinliğini incelemiştir. Çalışmada yaş ortalaması 50,5 olan 20 (13 erkek, 7 kadın) birey kinezyolojik bant (KT) ve yaş ortalaması 52 olan 20 (15 erkek, 5 kadın) birey kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Her iki gruba da aynı fizyoterapi programı belirlenmiş ve 4 hafta boyunca uygulanmıştır. KT grubundaki hastalara 4 hafta boyunca fizyoterapi programına ek olarak tibialis anterior kasına fonksiyonel kinezyolojik bant uygulaması, aşil tendonuna ligamentöz kinezyolojik bant uygulaması ve soleus kasına yönelik kinezyolojik bant uygulaması yapılmıştır. Kinezyolojik bant grubundaki hastaların, yürüme paternlerinde iyileşme sağlandığı, vücut ağırlığını koruyarak destek fazının uzadığı ve adım uzunluğunun her iki taraf için birbirine yakın değerler aldığı sonucu elde edilmiştir. (Michalak vd 2009).

Kim ve arkadaşları düşük ayak görülen inmeli hastalarda kinezyolojik bantlamanın yürüme yeteneği, eklem açısı ve kas aktivitesinin gelişmesinde etkisi olup olmadığını değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Deney grubuna dahil edilen 13 kişinin ayak bileği eklemine kinezyolojik bant uygulanarak yürüme bandında yürütülmüştür. Kinezyolojik bant m. tibialis anterior, m. gastrocnemius kaslarına ve ayak bileği eklemine sekiz şekilli olarak uygulanmıştır. Kontrol grubuna dahil edilen 12 kişi ise AFO ile yürüme bandında yürütülmüştür. Her iki grubun da 4 hafta boyunca haftada 3 kez 30 dakika yürüme eğitimi sonrası kas aktivitesi EMG kullanılarak, eklem hareket açısı Dartfish programı kullanılarak ölçülmüştür. 4 hafta sonunda deney grubunun kontrol grubuna göre kas aktivitesi, eklem hareket açısı ve yürüme yeteneği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme gösterdiği bildirilmiştir. Düşük ayak görülen inmeli hastalarda kas aktivitesi, eklem açısı ve yürüme yeteneğini geliştirmesi açısından kinezyolojik bant uygulamasının AFO'dan daha olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Kim vd 2015).

Literatürdeki bu çalışmalarda (Michalak vd 2009, Kim vd 2015) ayak bileği eklemi ve çevresinde bulunan kaslara yapılan kinezyolojik bantlama uygulamaları daha fazla aktivasyon, inhibisyon ve stabilizasyon sağlamak amacıyla birden fazla bölgeye uygulanmıştır. Bunun yanında bir fizyoterapi programına ek olarak uzun dönem uygulanmıştır. Biz ise çalışmamızı, spastik gastrocnemius kasının antagonisti olan tibialis anterior kasına kinezyolojik bandın olası anlık fonksiyonel etkisini incelemek amacıyla planladık. Çalışmamızın sonuçları tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme parametreleri üzerinde anlık bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda kinezyolojik bantlamanın büyük ve

hipertonik alt ekstremite kasları üzerinde fonksiyonel açıdan yeterli etkiye sahip olmadığını düşündürmektedir.

Boeskov ve arkadaşları inme geçiren hastalarda ön uyluk ve dize kinezyolojik bantlama uygulamasının maksimum yürüme hızı ve spastisitenin klinik indeksleri üzerine anlık etkisini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 32 inmeli hasta dahil edilmiştir. 10 metre yürüme testi ile maksimum yürüme hızı ve atılan adım sayısı, Tardieu Skalasıyla spastisite değerlendirilmiştir. Bu testler ön uyluk ve dize uygulanan kinezyolojik bant öncesi ve sonrasında yapılmıştır. Bant uygulaması sonrası yapılan ölçümlerde maksimum yürüme hızının ortalama olarak 0,08 m/s artarken, adım sayısının 1,4 adım azaldığı, Tardieu skorlarında önemli bir değişim olmadığı bildirilmiştir. (Boeskov vd 2014). Çalışmamızda inmeli bireylerde sadece tibialis anterior kasına yönelik kinezyolojik bant uygulamasının anlık etkisi BTS G-Walk cihazı ile değerlendirilmiş olup elde ettiğimiz verilere göre bantlama uygulaması öncesi ve sonrasında kadans ve yürüme hızı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır. Boeskov ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan farklı olarak yürüme hızı ve adım sayısında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görülmemesinde birden fazla kastan ziyade sadece tibialis anterior kasına kinezyolojik bant uygulanmasının yürüyüş mekaniğine yeterli destek sağlayamamış olabileceği düşünülebilir.

Choi ve arkadaşları hemipleji hastalarında inme sonrası kinezyolojik bantlamanın diz ekleminin eklem açısı üzerindeki etkilerini ve fonksiyonlarını karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Toplam 30 inmeli hastanın dahil edildiği çalışmada katılımcıları proprioseptif nöromusküler fasilitaston ile kombine kinezyolojik bantlama uygulanan deney grubuna veya nörogelişimsel tedavi uygulanan kontrol grubuna rastgele olarak ayırmışlardır. Gruplara tedavi programı 4 hafta boyunca haftada 3 kez uygulanmıştır. Kalça ve ayak bileği eklem açıları hem paretik hem de paretik olmayan ekstremite de gonyometreyle, dinamik denge Berg Denge Skalası kullanılarak, yürüme hızı ise kronometre kullanılarak 10 metrelik yürüme süresi ile ölçülmüştür. Deney grubunun Berg Denge Skalası ve 10 metre yürüme testi ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırmalı analizinin istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği; ayak bileği dorsi fleksiyonu, Berg Denge Skalası ve 10 metre yürüme sürelerinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu bildirilmiştir (Choi vd 2013). Çalışmamızda katılımcılara kinezyolojik bant ile kombine herhangi bir tedavi programı uygulanmamış anlık etkiye bakılmıştır. Sonuçlarımıza göre bantlama kullanımının yürüme süresi bakımından anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda yürüme fonksiyonlarında olumlu etki görülmemesinde Choi ve

arkadaşlarının çalışmasında diz eklemi çevresine uygulanan kinezyolojik bantlamadan farklı olarak bandın yalnızca tibialis anterior kasına uygulanması ve ayak bileğine yeterli mekanik destek sağlanamamış olabileceği düşünülebilir.

Halseth ve arkadaşları kinezyolojik bantlamanın, ayak bileğinin ön ve yan kısmının bantlamasının, bantlanmamış ayak bileğine kıyasla ayak bileği propriyosepsiyonunu artırıp arttırmayacağını belirlemek için bir çalışma tasarlamışlardır. Çalışmaya 18-30 yaş arası 15 erkek, 15 kadın toplam 30 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya herhangi şiddetli bir ayak anomalisi ve 6 ay içerisinde ayak bileği yaralanması olmayan bireyler dahil edilmiştir. Tüm hastalar bantlama öncesinde ve sonrasında değerlendirilmiştir. Plantar fleksiyon ve inversiyon ile 20⁰ plantar fleksiyonda eklem pozisyon hissini (RJPS) değerlendirilmesi için bir RJPS cihazı kullanılarak test edilmiştir. Katılımcılar yalınayak, gözleri bağlı ve işitsel uyarıları kaybetmek için gürültülü bir kulaklık takarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar ayak bileğinin anterior ve laterale kinezyolojik bant uygulanarak ayak bileği plantar fleksiyon ve inversiyon ile 20⁰ plantar fleksiyonda 5 kez değerlendirilmiştir. Ayak bileğinde aynı hareketlerin değerlendirildiği çalışmada kinezyolojik bant uygulanan ve uygulanmayan ayak bileği sonuçları arasında fark gözlenmemiştir. Sonuç olarak sağlıklı bireylerde kinezyolojik bant uygulaması ayak bileğinde eklem pozisyon hissini değerlendiren bir cihaz ile (RJPS) ölçüldüğünde ayak bileği plantar fleksiyon ve inversiyon ile 20⁰ plantar fleksiyon hareketlerinde propriyosepsiyonu artırmadığını bildirmişlerdir (Halseth vd 2004). Sağlıklı bireylerle yapılan literatürdeki bu çalışmada kinezyolojik bandın propriyosepsiyona herhangi bir etkisinin olmadığı öne sürülmüştür. Bizim çalışmamızda da kinezyolojik bantlamanın yürüme parametreleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiş olup eklem pozisyon hissini değerlendirmesi yapılmamıştır. Çalışmamızda yürüme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemesinin sebeplerinden biri olarak inmeli hastalarda somato-sensorial ve proprioseptif duyu kaybı düşünülebilir.

Nam ve arkadaşları inmeli hastalarda etkilenen taraf alt ekstremiteye, elastik olmayan bant sonrası egzersizin denge ve yürüme fonksiyonlarına etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 15 deney, 15 kontrol grubu olmak üzere 30 inmeli hasta dahil edilmiştir. Deney grubuna elastik olmayan bant uygulanarak, kontrol grubuna bant uygulanmadan her iki gruba da haftada 3 kez 6 hafta boyunca mat ve yürüme bandı egzersizleri yaptırılmıştır. Deney grubunda 6 hafta sonrası Berg Denge Skalası ve zamanlı kalk ve yürü testi skorlarında önemli derecede artış gözlenirken duruş fazı ve adım sürelerinde azalma gözlenmiştir. Kontrol grubunda da

zamanlı kalk ve yürü testi skorlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişme gözlenmiştir. Sonuç olarak elastik olmayan bant uygulamasının alt ekstremitte eklemlerini stabilize ettiğini, böylece dengenin arttığını ve duruş fazı süresi ile adım süresinin azaldığını, bu da genel yürüme süresinin azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir (Nam vd 2015). Bizim çalışmamızda sham bant olarak kullanılan flaster literatürde farklı uygulama şekilleriyle elastik olmayan bant olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda elastik olmayan (sham) bandın tibialis anterior kasına uygulanmasıyla yürüme fonksiyonlarında anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna vardık. Nam ve arkadaşlarının çalışmasında yürüme fonksiyonlarında anlamlı gelişme görülmesinde uzun dönem bantlama uygulaması ve fizyoterapiyle birlikte kullanılmasının sonucu etkileyebileceğini düşünüyoruz.

Köseoğlu ve arkadaşlarının inmeli hastalarda tibialis anterior kasına kinezyolojik bant uygulamasının rehabilitasyon sonuçlarına etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya 20 inmeli birey dahil edilmiştir. Katılımcıları 2 gruba ayırarak ilk gruba kinezyolojik banda ilave geleneksel fizyoterapi programı, ikinci gruba sadece geleneksel fizyoterapi prgoramını 4 hafta boyunca haftada 5 gün uygulamışlardır. Çalışma sonucunda tibialis anterior kasına kinezyolojik bant uygulamasının alt ekstremitde motor geri kazanıma, spastisiteye, ambulasyon kapasitesine, sağlıkla ilgili yaşam kalitesine ve yürüyüş kontrol grubuna kıyasla önemli etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. (Köseoğlu vd 2017).

Kim ve arkadaşları ayak bileği eklemi kinezyolojik bantlanmasının, inme hastalarında statik ve dinamik denge ile yürüme yeteneği üzerindeki etkilerini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. 26 inmeli hasta fizik tedaviye ek kinezyolojik bantlama uygulanan ve sadece fizik tedavi uygulanan olmak üzere eşit iki gruba bölünmüştür. Gruplar 8 hafta boyunca haftada 3 kez 30 dakika egzersiz yapmıştır. Katılımcıların gözler açık ve kapalı Romberg Testi, kararlılık sınırları testi, ileri-geri testi, zamanlı kalk ve yürü testi ve 10 metre yürüme testi ile statik, dinamik dengeleri ve yürüme yeteneklerini 8 hafta öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Gruplar değerlendirmeler sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta da önemli değişiklikler olduğunu fakat fizik tedaviye ek kinezyolojik bantlama uygulanan grupta sadece fizik tedavi grubuna göre tüm değerler bakımından anlamlı şekilde daha iyi test sonuçlarına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayak bileğine kinezyolojik bantlama uygulamasının inme hastalarında denge ve yürüyüş kabiliyetinin artırılmasında, sadece fizik tedaviden daha verimli ve etkili olduğunu öne sürmüşlerdir (Kim vd 2012).

Literatürdeki Köseoğlu ve arkadaşları ile Kim ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmalarda kinezyolojik bantlamanın ayak bileği eklemi ve tibialis anterior kasına uygulandığı, kinezyolojik bantlama ile kombine 4-8 haftalık fizyoterapi prgoramının uygulandığı ve yürüme fksiyonlarına uzun dönemde olumlu etki elde edildiği bildirilmektedir. Çalışmamızda ise kinezyolojik bandın anlık etkisi incelenmiş ve yürüme fonksiyonlarına olumlu etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır. İnmeli bireylerde kinezyolojik bandın yürüme fonksiyonları üzerine anlık yeterli mekanik destek sağlayamadığı, inmeyi takiben ortaya çıkan motor ve duysal bozukluklar ile birlikte görülen yürüyüş bozukluğuna ancak uzun dönem kinezyolojik bantlama ile kombine fizyoterapi programı uygulanarak yeterli mekanik destek sağlanabileceği düşünülebilir.

Ekiz ve arkadaşları inmeli hastalarda kuadriseps kaslarına kinezyolojik bantlama uygulamasının izokinetik kas kuvveti, yürüme ve fonksiyonel parametreler üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. 24 inmeli hastayı kinezyolojik bantlama ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Kinezyolojik bantlama grubunda her iki taraf kuadriseps kaslarına bant uygulamışlar ve iki gruba da 4 hafta boyunca haftada 5 kez geleneksel fizyoterapi programı uygulamışlardır. Sonuç olarak 4 hafta boyunca geleneksel fizyoterapi egzersizlerine ek olarak uygulanan kinezyolojik bantlamanın izokinetik kas kuvveti değerlerinin iyileşmesinde etkili olduğunu fakat fonksiyonel parametrelerde etkili olmadığını bildirmişlerdir. İzokinetik parametreler artarken, fonksiyonel parametrelerin ve yürüyüşün iyileşmemesinin kas gücünün yeterince gelişmemesi veya fonksiyonel parametrelerin proprioepsiyon ve denge gibi diğer birçok faktörle ilgili olması olabileceğini belirtmişlerdir. (Ekiz vd 2015). Çalışmamızda tibialis anterior kasına yaptığımız kinezyolojik bant uygulamasının yürüme parametrelerine anlık etkisini değerlendirmiş olup kas kuvvetini değerlendirmedik. Benzer şekilde yürüme parametreleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptamadık. Ekiz ve arkadaşlarının belirttiği gibi yürüme gibi fonksiyonel parametrelerin birçok faktöre bağlı olduğu kanaatindeyiz.

Karadağ-Saygı ve arkadaşları, gastroknemius kasına Botulinum toksin A (BTX-A) uygulaması sonrası bantlamanın spastisite, eklem hareket açıklığı, yürüme hızı ve adım uzunluğuna etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 20 inmeli hastayı randomize olarak iki gruba ayırmışlardır. Grubun birinde fizyoterapi programına ek tibialis anterior kasını stimule etmek ve gastroknemius kasını inhibe etmek amacıyla kinezyolojik bantlama uygulamışlardır. Diğer grubta ise yine fizyoterapi programına ek aynı kaslara sham bantlama uygulamışlardır. Katılımcılar BTX-A uygulaması öncesinde ve sonrasında 2. hafta, 1,3 ve 6. aylarda değerlendirilmişlerdir.

Çalışma sonucunda her iki grupta da spastisite, yürüme hızı ve adım uzunluğunda benzer gelişmeler elde edildiği sonucuna varmışlar, sadece ikinci haftada eklem hareket açıklığında elde edilen gelişmenin kinezyolojik bantlama uygulanan grup lehine olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak BTX-A ile kombine kinezyolojik bant uygulamasının sham bantlamaya bir üstünlüğü olmadığını ve bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir (Karadağ-Saygı vd 2010). Çalışmamızda da kinezyolojik bantlamanın yürüme parametreleri üzerinde anlık etkisi incelenmiş olup uzun dönem etkinliği değerlendirilmemiştir. Çalışmamızda, katılımcıların kinezyolojik ve sham bantlama öncesine göre değerlendirme sonrasında yürüme hızı ve adım uzunluğu parametrelerinde grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Karadağ-Saygı ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yürüme hızı ve adım uzunluğu parametrelerinde ki gelişmede BTX-A ve uzun dönem rehabilitasyon programının etkisinin olabileceği ve kinezyolojik bantlamanın etkinliğinin net olarak ayrımının yapılamayacağı düşünülebilir.

Szczegieliak ve arkadaşları akut inmeli hastalarda kinezyolojik bantlamanın yürüyüşe etkisini 100 metre yürüme testi ile değerlendirerek inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 53-70 yaş arası 30 inmeli birey (15 erkek, 15 kadın) dahil edilmiştir. Katılımcılara yürüyüş esnasında düşük ayağı düzeltmek amacıyla terapötik kinezyolojik bantlama uygulanmıştır. Katılımcıların yürüyüşü bantlama uygulaması öncesinde, bantlama uygulamasından 1 saat ve 1 gün sonra değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bantlama uygulaması öncesi ve 1 saat sonrası, bantlama uygulaması 1 saat sonrası ve 24 saat sonrası, bantlama uygulaması öncesi ve 24 saat sonrası elde edilen yürüyüş süresi değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak bantlamanın yürüyüş üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulunmuştur. Kinezyolojik bantlamanın düzeltici etkisinin olduğu öne sürülmüştür (Szczegieliak vd 2012). Çalışmamızda ise katılımcıların kinezyolojik bantlama sonrası yürüme parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada izole olarak herhangi bir kas hedeflenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise doğrudan tibialis anterior kası hedeflenmiş olup inmeli bireylerin yürüyüşü BTS G-Walk gibi objektif veri toplayan bir cihaz kullanılarak değerlendirilmiştir. Kinezyolojik bandın kas tekniğiyle tibialis anterior kasına uygulanmasının yürüyüş fonksiyonlarına etki edecek düzeyde yeterli mekanik desteği sağlamadığı kanaatindeyiz.

Wu ve arkadaşlarının kronik inmeli bireylerde posterior pelvik tilt bantlamasının anterior pelvik eğim, yürüme fonksiyonu ve denge üzerine anlık etkisini belirlemek

amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya dahil edilen 14 inmeli birey posterior pelvik tilt bantlamayı takiben, plasebo (sham) bantlamayı takiben ve bantsız olarak değerlendirilmiş olup, anterior pelvik tilt ölçümü, 10 metre yürüme testi ve kararlılık sınırları testine tabi tutulmuştur. Posterior Pelvik Tilt bantlamasında; ilk bant kas stimülasyon tekniği ile eksternal oblik kası üzerinde inguinal bölgeden başlayıp 12. Torakal vertebranın spinöz çıkıntısında sonlandırılmış, ikinci bant mekanik düzeltme tekniği ile anterior superior iliak çıkıntıdan posterior superior iliak çıkıntıya uygulanmış, üçüncü ve son bant ise kas stimülasyon tekniği ile rectus abdominus kası üzerinde symphysis pubisten başlayıp xiphoid çıkıntıda sonlandırılmıştır. Hastalarda öğrenme etkisini ortadan kaldırmak için kinezyolojik ve sham bantlama arasında 10 dakika ara verilmiştir. Kinezyolojik bantlama ile yapılan değerlendirmelerde plasebo (sham) bantlamalı ve bantsız değerlendirmelere kıyasla katılımcıların anterior pelvik eğiminde önemli derecede azalma gözlenmiştir. Aynı şekilde 10 metre yürüme testi sürelerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kararlılık sınırları testinde ise müdahaleler karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Wu vd 2017). Wu ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada inmeli bireylere posterior pelvik tilt bantlaması kas stimülasyon tekniği ve mekanik düzeltme tekniği kombine kullanılarak toplam 3 adet bantla uygulanmış olup, plasebo (sham) bantlı ve bantsız değerlendirmelere kıyasla 10 metre yürüme test süresinde anlık etki etmede istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise 1 adet kinezyolojik bant kas stimülasyon tekniği ile uygulanmış olup sham bantlı ve bantsız değerlendirmelere kıyasla yürüme hızı ve yürüme süresine anlık etki etmede istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmemiştir. Kinezyolojik bandın inmeli bireylerin yürüme süresine anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmasında birkaç farklı tekniğin birden fazla kasa ve vücut kısmına kombine uygulanması etkili olabilir.

Park ve arkadaşlarının kronik inmeli bireylerde talusu stabilize edici bantlama olarak adlandırdıkları rijit bant ile mekanik düzeltme tekniği uygulamasının yürüme parametreleri ve denge üzerine anlık etkisini inceledikleri çalışmada talusu stabilize edici bantlama ile statik denge yeteneği ve yürüme parametrelerinde iyileşme sağlanabileceğini bildirmişlerdir (Park vd 2018).

Shin ve arkadaşlarının kronik inmeli hastalarda patellar bantlama olarak adlandırdıkları rijit bant ile mekanik düzeltme uygulayarak denge ve yürüme yetenekleri üzerine anlık etkisini inceledikleri çalışmada patellar bantlama ve plasebo (sham) bantlama grubu arasında dinamik denge yetenekleri ve yürüyüş performansı açısından patellar bantlama grubu lehine önemli fark elde edildiğini, plasebo (sham) bantlama

grubunda ise dinamik denge yeteneği ve yürüyüş performansı açısından önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir (Shin vd 2014).

Literatürdeki bu çalışmalarda (Park vd 2018, Shin vd 2014) alt ekstremitede farklı eklemelere mekanik düzeltme tekniği ile rijit bantlama uygulanmış ve yürüme fonksiyonlarına anlık olarak olumlu etki ettiği bildirilmiştir. Çalışmamızda kas tekniği ile uyguladığımız elastik kinezyolojik bantlamanın yürüyüş için yeterli mekanik desteği sağlayamadığı kanaatindeyiz. Kinezyolojik bantlama ve kas tekniğinin rijit bantlama ve mekanik düzeltme tekniğine kıyasla eklem stabilizasyonu ve spastisite inhibisyonuna yardımcı olamadığı düşünülebilir.

Shin ve arkadaşları inme sonrası düşük ayak görülen bireylerde kinezyolojik bant kullanılarak ayak bileği eversiyon bantlamasının anlık etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya dahil edilen 15 birey ayak bileğine eversiyon bantlaması yapılarak, plasebo bantlama yapılarak ve bantlama uygulaması yapılmadan rastgele seçilerek değerlendirilmiştir. Eversiyon bantlaması ayak bileği dorsifleksiyon ve eversiyonda mekanik düzeltme yapılarak uygulanmıştır. Katılımcıların yürüme parametreleri olan yürüme hızı, kadans, adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve çift destek fazı GAITRite System ile değerlendirilmiştir. Tüm ölçümler bantlama uygulamaları sonrası anlık olarak yapılmıştır. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre kronik inmeli hastalara yapılan ayak bileği eversiyon bantlaması ile yürüme parametrelerinde iyileşme gözlenmiş olup; yürüme hızı, adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve kadans plasebo bantlama ve bantlama uygulaması yapılmadan ölçülen değerlere kıyasla belirgin şekilde artmıştır. Ayak bileği eversiyon bantlaması ile yapılan değerlendirmelerde bantlama uygulanmadan yapılan değerlendirmelere kıyasla çift destek fazı değerlerinde önemli derecede düşüş gözlenmiştir. Sonuç olarak düşük ayak semptomu olan kronik inmeli bireylere yapılan ayak bileği eversiyon bantlamasının yürüme yeteneğinin gelişmesi için kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Shin vd 2018). Shin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada inmeli bireylere kinezyolojik bant ile ayak bileği eklemine eversiyon ve dorsifleksiyon yönünde mekanik bantlama tekniği uygulanarak yapılan değerlendirmelerde yürüme parametrelerine anlık etki etmede plasebo (sham) bantlama ve bantsız değerlendirmelere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise bu çalışmadan farklı olarak kinezyolojik bant uygulaması ayak bileği eklemine değil izole olarak tibialis anterior kasına kas stimülasyon tekniği ile uygulanmıştır ve inmeli bireylerde tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme parametrelerine anlık etkisi anlamlı bulunmamıştır. Aynı şekilde kinezyolojik ve sham bantlamanın yürüme parametrelerine

anlık etki etmede birbirlerine üstünlüğü görülmemiştir. Çalışmada plasebo (sham) bantlama uygulamasında ise yine kinezyolojik bant kullanılmış olup iç ve dış bacakta malleoller üzerinden başlanarak alt bacak boyunca diz ekleminin alt seviyesine kadar uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise plasebo (sham) bant olarak flaster kullanılmış olup banda ve cilde herhangi bir gerim verilmeden tibialis anterior kas hattı boyunca uygulanmıştır. Sonuç olarak bu iki çalışma arasında bantlama tekniği ve plasebo (sham) kontrolünde kullanılan bant tipi açısından fark bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda kinezyolojik bantlamanın yürüme parametrelerine anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmamasında Shin ve arkadaşlarının çalışmasında uyguladıkları mekanik bantlama tekniğinden farklı olarak kas stimülasyon tekniğini uygulamamız düşünülebilir. Yürüme parametrelerinde istatistiksel anlamlı etkinin olmamasında uyguladığımız kas stimülasyon tekniği ile tibialis anterior kasına gastrocnemius kas spastisitesini yenebilecek düzeyde yeterli mekanik destek sağlanamamış olabilir. Ayrıca çalışmamızda katılımcıların öğrenme etkisini dışlamak ve kullanılan her iki bandın etkisinin kaybolmasını sağlamak amacıyla kinezyolojik bantlamayı takiben yürüme parametrelerinin değerlendirilmesi ile sham bantlamayı takiben yürüme parametrelerinin değerlendirilmesi arasında 1 haftalık (7 gün) zaman farkı koyulmuştur. Shin ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise her iki bantlama sonrası değerlendirmeler arasında 10 dakikalık bir zaman farkı vardır. Bu durum çalışmaların sonuçlarını etkileyebilir.

Konishi taktil stimülasyonun grup Ia afferentlerinin azalmasına bağlı kas zayıflığını giderebileceğini ve kas aktivitesinin artırılması için kinezyolojik bantla taktil stimülasyonun kullanılabilceğini önermektedir (Konishi 2013). Long ve arkadaşları kinezyolojik bantlamanın ayak bileğinde ve ayaktaki propriosepsiyonu artırarak duyuşal stimülasyonu artırabileceğini bildirmektedir (Long vd 2017). Bu bilgilerden yola çıkarak çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular sonucunda; yürüme parametreleri gruplara göre incelendiğinde parametre değerleri ortalamaları arasında farklar ortaya çıkmıştır fakat bu farklar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Bu farkların ortaya çıkmasında, kinezyolojik ve sham bantların her ikisinde katılımcılarda somato-sensorial uyarı sağlasa bile hastanın yürüyüşüne olumlu bir etkisinin olmadığı kanaatindeyiz.

İnmeli bireylerde yapılan çoğu çalışmada 4-6-8 haftalık fizyoterapi programlarına ek olarak kullanılan kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel parametreler, kas aktivitesi, yürüme ve denge üzerinde etkili olabileceğinden bahsedilmiştir. Biz çalışmamızı kinezyolojik bantlamanın fonksiyona saf bir şekilde nasıl etki edebileceğini incelemek üzere planladık. Bahsi geçen çalışmalarda rehabilitasyon programı boyunca

olumlu etkinin bantlamadan mı yoksa rehabilitasyon sürecinden mi kaynaklandığı net değildir. İnmeli bireylerde motor ve duysal bozukluklar ile mevcut spastisite düşük şiddette olsa dahi fonksiyonu etkilediği bilinmektedir. Çalışmamızda kinezyolojik bantlamanın bu şekilde kullanımıyla fonksiyon üzerine etkili olmadığı sonucuna ulaştık. Farklı bantlama tercihlerinin inmeli hastalarda fonksiyonel desteğe olası etkileri güçlü çalışmalarla incelenmelidir.

İnmeli bireylerde kinezyolojik bandın anlık etkinliğini inceleyen literatürde az sayıdaki çalışmadan biri olması, yürüme parametrelerinin değerlendirilmesinde klinik ve anket testlerinden ziyade yürüyüşün uzaysal ve zamansal analizini yaparak sayısal ve grafiksel veriler elde edilmesini sağlayan bilgisayarlı objektif bir yöntem olan BTS G-Walk cihazının kullanılması, çift kör bir çalışma olarak dizayn edilmesi çalışmamızın güçlü yönlerini yansıtmaktadır.

Çalışmamızda her üç ölçüm için ayrı bir grup oluşturularak bakılması çalışmamızın zayıf yönü olarak ifade edilebilir. Ancak bizim bakış açımız aynı vakalarda yürüyüş parametrelerinin gözlenmesiydi.

Elde ettiğimiz sonuçlar ve mevcut çalışmalara göre inmeli hastalarda kinezyolojik bandın anlık etkisinin hastanın fonksiyonlarına fayda sağlayacağı konusunda fikir birliğine varılamadığı ve etki mekanizmasının halen tam olarak açıklanamadığını görmekteyiz. Çalışma sonuçlarımıza göre inmeli hastaların motor ve duysal fonksiyonlarının geri kazanımı açısından kinezyolojik bandın anlık etkisinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu nedenle kinezyolojik bandın özellikle inmeli bireylerde yürüme parametreleri üzerindeki etkinliğini belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz bulgular çalışmamızın hazırlık evresinde öne sürdüğümüz **“Tibialis Anterior kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme parametrelerine etkisi vardır”** ve **“Tibialis Anterior kasına uygulanan kinezyolojik ve sham bantlamanın yürüme parametrelerine etkinliği açısından aralarında fark vardır”** hipotezlerimizi desteklememektedir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmadan elde ettiğimiz veriler incelendiğinde çalışmadan elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. İnmeli bireylerde kas stimülasyon tekniğı kullanılarak uygulanan kinezyolojik bantlamanın yürüme parametrelerine anlık olarak istatistiksel anlamlı etkisi yoktur.
2. Kinezyolojik bandın sham (flaster) banda yürüme parametrelerine anlık etkisi açısından üstünlüğü yoktur.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar doğrultusunda inme rehabilitasyonu ile ilgilenen akademisyen ve klinisyenlere şu önerilerde bulunulabilir:

- ✓ İnmeli bireylerde yalnızca tibialis anterior kasına uygulanan kinezyolojik bant yürüme fonksiyonlarını geliştirmede etkili değildir.
- ✓ Kinezyolojik bantlamanın spastik kasların inhibisyonunda veya eklemlerin stabilizasyonunda yeterli destek sağlayamadığı görülmüştür. Bu hususun göz önünde bulundurulması efektif tedaviye katkı sağlayacaktır.
- ✓ Kinezyolojik bandın inmeli hastalara anlık etkisinin ve etki mekanizmasının kanıtlanmasında daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

Akalan E, Temelli Y, “Klinik Yürüme”, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 1, Eds. Karaduman A, Yılmaz ÖT, **Hipokrat ve Pelikan Kitabevi**, Ankara, 2016, s. 45-61.

Akdeniz D, Serda EM, Çağlayan M, Bozkurt M, Oktayoğlu P, Karakoç M, Nas K, İnmeli Hastalarda Uyku Kalitesi ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi, **Fırat Tıp Derg**, 2015; 20: (2), 86-91.

Bakar Y, “Bacak, Ayak Bileği ve Ayak”, Fonksiyonel Anatomi Manuel Terapistler için Kas İskelet Anatomisi, Kinezyoloji ve Palpasyon, Eds. Ergun N, **Nobel Tıp Kitabevleri**, İstanbul, 2014, s.402.

Balaban B, Tok F, Gait disturbances in patient with stroke, **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2014; 6: 635-642.

Balcı B, “Serebrovasküler Olay-İnme ve Rehabilitasyonu”, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Eds. Algun C, **Nobel Tıp Kitabevleri**, İstanbul, 2014, s.397.

Baricich A, Carda S, Bertoni M, Maderna L, Cisari C. A singleblinded, randomized pilot study of botulinum toxin type A combined with non-pharmacological treatment for spastic foot. **J Rehabil Med**, 2008; 40: 870-2.

Bassett KT, Lingman SA, Ellis RF, The use and treatment efficacy of kinesthetic taping for musculoskeletal conditions: A systematic review, **N Z J Physiother**, 2010; 38: (2) 56-62.

Başarır M, Özek MM, Spastisite ve tedavisi, **Türk Nöroşirürji Dergisi**, 2013; 23(2), 158–173.

Bayona NA, Bitensky J, Foley N ve Teasell R. İntrinsic factors influencing post stroke brain reorganization. **Top. Stroke Rehabil**, 2005; 12 (3):27-36.

Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: pathophysiology and rehabilitation strategies. **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology** 2015; 45(4-5):335-355.

Boeskov B, Carver LT, Essen-Leise A, Henriksen M, Kinesthetic Taping Improves Walking Function in Patients with Stroke: A Pilot Cohort Study, **Top Stroke Rehabil**, 2014; 21 (6): 495–501.

Bohannon RW. Evaluation and treatment of sensory and perceptual impairments following stroke. **Top Geriatr Rehabil**, 2003; 19: 87–97.

Bölükbaşı N. Hemiplejik hastalarda peroneal fonksiyonel elektriksel stimülasyonun ambulasyon üzerine etkisi. **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1991.

Büyükdoğan Ö. İnmeli Hastalarda Robotik Yürüme Egzersizlerinin Motor İyileşme ve Spastisiteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 2016, s.3.

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.

Choi YK, Nam CW, Lee JH, Park YH, The Effects of Taping Prior to PNF Treatment on Lower Extremity Proprioception of Hemiplegic Patients, **J. Phys. Ther. Sci.**, 2013; 25: 1119–1122.

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.

Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J, Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study, **Neuro Rehabilitation**, 2011; 28:(4), 365-72.

Çeliker R, Güven Z, Aydog T, Bağış S, Atalay A, Yağcı HÇ, Korkmaz N, Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları, **Turk J Phys Med Rehab** 2011; 57: 225-35.

De Bujanda E, Nadeau S ve Burbonnais D. Pelvic and shoulder movements in the frontal plane during treadmill walking in adults with stroke. **J. Stroke Cerebrovascular Diseases**. 2004; 13:(3/4), 58–69.

Demir YP, Erişkin Nöromusküler Hastalarda Farklı Yürüme Yardımcılarının Enerji Harcama Düzeyi, Düşme Riski ve Yürüme Parametrelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 2015, s.57-61.

De Quervain IAK, Simon SR, Leurgans SUE, Pease WS, Mcallister DA. Gait pattern in the early recovery period after stroke. **JBJS** 1996; 78(10): 1506-1514.

Drouin JL, McAlpine CT, Primak KA, Kissel J, The effect of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis, **J Can Chiropr Assoc**, 2013; 57(4): 356-65.

Duysens J, Van de Crommert HW. Neural control of locomotion; Part 1: The central pattern generator from cats to humans. **Gait & Posture** 1991; 7(2): 131-141.

Ekiz T, Aslan MD, Özgirgin N, Effects of Kinesio Tape application to quadriceps muscles on isokinetic muscle strength, gait, and functional parameters in patients with stroke, **JRRD**, 2015; 52(3): 323-332.

Epler M. "Gait", Clinical Orthopaedic Physical Therapy, Eds. Richardson JK, Iglarsh ZA, **WB Saunders Company**, Philadelphia, 1994, s.602-624.

Eser F, Aksel J, Karakuş D, Gait characteristics and role of gait analysis in hemiplegia after stroke, **Fiziksel Tıp**, 2004; 7(1); 39-42.

Esquenazi A, Ofluoglu D, Hirai B, Kim S. The Effect of an Ankle-Foot Orthosis on Temporal Hemiparetic Patients. **PMRJ**, 2009; 1 (11): 1014–1018.

Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, O'Donnell M. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**. 2014; 383(9913): 245-255.

Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Barker-Collo SL, Parag V. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review. **The Lancet Neurology**. 2009; 8(4):355-369.

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.

Garnett R, Stephens JA, Changes in the recruitment threshold of motor units produced by cutaneous stimulation in man, **Journal of Physiology**, 1981; 311: 463–73.

Goldie P. A., Matyas T. A. ve Evans O. Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. **Arch Phys Med Rehabil**, 1996; (77): 1074-82.

Gomez-Soriano J, Abian-Vicen J, Aparicio-Garcia C, Ruiz-Lazaro P, Simon-Martinez C, Bravo-Esteban E, Fernandez-Rodriguez JM, The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: a double-blind, placebo controlled crossover trial, **Man Ther**, 2014; 19: (2), 131-6.

Gündüz AG, Yazıcı G, Aydın Y, Çekim K. "Anormal Mobilite", Motor Kontrol, Eds. Gündüz AG, Bilgin S, Öksüz Ç, Ertekin Ö, İyigün G, **Hipokrat Yayınevi**, Ankara, 2018, s.376-406.

Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J, The Effects of Kinesio™ Taping on Proprioception at the Ankle, **Journal Of Sports Science and Medicine**, 2004; 3: 1-7.

Hatano S, Experience from a multicentre stroke register: a preliminary report, Bull, **World Health Organ**, 1976; 54 (5): 541-53.

Hodkinson H. Evaluation of a mental test score for assessment of mental impairment in the elderly. **Age and Ageing** 1972; 1(4): 233-238.

Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: New insights for treatment of balance disorders. **Phys Ther**, 1997; 77(5):517–533.

Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: attention deficits, balance, ADL ability and falls. **Disabil Rehabil**. 2003; 25:817–822.

Jaraczewska E and Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. **Top Stroke Rehabil**, 2006; 13: 31-42.

Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO ve Olsen TS. Recovery of walking function in stroke patients: The Copenhagen stroke study. **Arch Phys Med Rehabil**, 1995; 76(1): 27-32.

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.

Kalron A, Bar-Sela S, A sistematic review of the effectiveness of Kinesio Taping – Fact or fashion?, **EUR J PHYS REHABIL MED**, 2013; 49: 699-709.

Kanatlı U, Yetkin H, Songür M, Öztürk A, Bölükbaşı S, Yürüme Analizinin Ortopedik Uygulamaları, **TOTBİD**, 2006; 5,1-2

Karadağ-Saygı E, Çubukçu-Aydoseli K, Kablan N, Ofloğlu D, The Role of Kinesiotaping Combined With Botulinum Toxin to Reduce Plantar Flexors Spasticity After Stroke, **Top Stroke Rehabil**, 2010; 17(4): 318–322.

Karaduman A, Aksu S. “Serebrovasküler Olay”, Hemipleji Rehabilitasyonunda Nörofizyolojik Yaklaşımlar, Otman S, Karaduman A, Livanelioğlu A, **Hipokrat Kitabevi**, Ankara, 2001, s.1-15.

Karaduman A, Yıldırım SA, Yılmaz ÖT. “İnmede fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmeleri”, İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. **Pelikan Yayıncılık**, Ankara, 2013, s. 57-112.

Kase K, Tatsuyuki H, Tomoki O, Development of kinesio taping perfect manuel, **Kinesio Taping Association**, 1996; 6-10, 117-8.

Kase K, Wallis J, Kase T, Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method, **Tokyo, Japan: Ken Ikai Co Ltd**, 2003, 12-22.

Katz PS. Neurons, networks and motor behavior. **Neuron** 1996; 16: 245-253.

Kayabınar E. İnmeli hastalarda nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan robotik ve konvansiyonel yürüme eğitiminin denge, mobilite ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 2016, s.76.

Kaya DÖ ve Ergun N, “Bantlama”, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 2, Karaduman A, Yılmaz ÖT, **Hipokrat ve Pelikan Kitabevi**, Ankara, 2016, s. 503-514.

Kaytan İ. İnmeli Hastalarda Gövde Ekstansörlerine Uygulanan Kinezyolojik Bantlamanın Denge ve Mobiliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 2017, s.3-5.

Kılınç M, Atay S, Yıldırım SA, “İnme”, İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Eds. Karaduman AA, Yıldırım SA, Yılmaz ÖT, **Pelikan Yayıncılık**, Ankara, 2013.

Kılınç M., Yıldırım S., Yılmaz Ö., Karaduman A. “ İnme Rehabilitasyonunda Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı”, Fizyoterapi Rehabilitasyon 3, Karaduman A, Yılmaz ÖT, **Hipokrat ve Pelikan Kitabevi**, Ankara, 2016, s. 15-47.

Kılınç M., Yılmaz S., Yıldırım S. “ İnme”, İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Karaduman A, Yıldırım S, Yılmaz Ö, **Hipokrat kitabevi**, Ankara, 2016, s. 1-10.

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 W, Park YH, Sung YB, Nam CW, Effects of Kinesio Taping for Ankle Joint and Ankle-Foot Orthosis on Muscle Stimulation and Gait Ability in Patients with Stroke Suffering Foot Drop, **Advanced Science and Technology Letters**, Bioscience and Medical Research 2015; (116): 261-265.

Kim YR, Kim JI, Kim YY, Kang KY, Kim BK, Park JH, An HJ, Min KO, Effects of Ankle Joint Taping on Postural Balance Control in Stroke Patients, **J Int Acad Phys Ther Res**, 2012; 3(2): 413-478.

Koca TT, Koçyiğit BF, Güçmen B, Keleş N, İnme Hastalarında Kinezyobantlamanın El Fonksiyonlarına Etkisi, **İGUSABDER**, 2018; 5: 421-434.

Konishi Y, Tactile stimulation with kinesiology tape alleviates muscle weakness attributable to attenuation of Ia afferents, **J. Sci. Med. Sport**, 2013; 16: 45-48.

Köseoğlu BF, Doğan A, Tatlı HU, Özcan DS, Polat CS, Can kinesio tape be used as an ankle training method in the rehabilitation of the stroke patients?, **Complementary Therapies in Clinical Practice**, 2017; 27: 46-51.

Krasovsky T, Levin MF, Review: Toward a better understanding of coordination in healthy and poststroke gait, **Neurorehabil Neural Repair**, 2010; 24: 213-224.

Lamontagne A, Stephenson JL, Fung J, Physiological evaluation of gait disturbances post stroke, **Clin Neurophysiol**, 2007; 118: 717-729.

Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke Rehabilitation. **Lancet**. 2011; 377 (9778): 1693-702.

Long Z, Wang R, Han J, Waddington G, Adams R, Anson J, Optimizing ankle performance when taped: effects of kinesiology and athletic taping on proprioception in full weightbearing stance, **J. Sci. Med. Sport**, 2017; 20(3): 236-240.

Luft AR, Macko CH, Schallert T. 'İnmede Rehabilitasyon Terapilerinin Fizyolojik Temeli', İnme İyileşmesi ve Rehabilitasyonu, Eds. Arasil T, Öztürk EA. **Pelikan Kitabevi**, Ankara, 2012, s.145-152.

Marigold DS ve Eng JJ. The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. **Gait & Posture**. 2006, 23(2), 249–255.

Memetoglu OG, Taraktas A, Badur NB, Ozkan FU. Impact of stroke etiology on clinical symptoms and functional status. **Northern Clinics of Istanbul** 2014; 1(2): 101-105.

Michalak B, Halat B, Kufel W, Sliwinski Z, Kopa M, Wilk M, Lipinska A, Luniewski J, Bogacz K, Krajczyk M, Szczegieliński J, Assessment of gait pattern following Kinesiology Taping application in patients after cerebral stroke, **Medsportpress**, 2009; 2 (4): 9, 133-142.

Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG, The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review, **Physiotherapy Theory and Practice**, 2013; 29(4): 259-270.

Nam CW, Lee JH, Cho SH, The effect of non-elastic taping on balance and gait function in patients with stroke, **J. Phys. Ther. Sci.**, 2015; 27: 2857–2860.

Ng SS, Hui-Chan CW. Contribution of ankle dorsiflexor strength to walking endurance in people with spastic hemiplegia after stroke. **Arch Phys Med Rehabil** 2012; 93(6): 1046- 1051.

Oliveira CB, Medeiros İRT, GreTERS ME, Frota NAF, Lucato LT, Scaff M. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. **Clinics**, 2011, 66(12):2043- 2048.

Park D, Lee JH, Kang TW, Cynn HS, Immediate effects of talus-stabilizing taping on balance and gait parameters in patients with chronic stroke: a cross-sectional study, **Topics in Stroke Rehabilitation**, 2018; 25(3): 1-7.

Pehlivan N, Tunca C, Salur G, Ersoy C, Kinect ile Yürüme Analizi: Evde Yürüme Analizine Doğru, **25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)**, Antalya, 2017.

Qafarizadeh F, Kalantari M, Ansari NN, Baghban AA, Jamebozorgi A, The effect of kinesioteaping on hand function in stroke patients: A pilot study, **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, 2017.

Raine S, Meadows I, Lynch-Ellerington M. Bobath Kavramı, Eds.Karaaduman A, Aksu Yıldırım S, Tunca Yılmaz Ö, **Pelikan kitabevi**, Ankara, 2012, s.216.

Rasti ZA, Shamsoddini A, Dalvand H, Labaf S, The Effect of Kinesio Taping on Handgrip and Active Range of Motion of Hand in Children with Cerebral Palsy, **Iran J Child Neurol**, 2017; 11(4): 43-51.

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.

Robbins S, Waked E, Rappel R, Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men, **British Journal of Sport Medicine**, 1995; 29: 242–7.

Sarıca Y. “Yürümenin Fizyolojik Temelleri ve Üst Düzey Kontrolü”, Yürüme Bozuklukları ve Düşme, Sarıca Y, Beyazova M, **Güneş Tıp Kitapevleri**, Ankara, 2014, s.3-18

Schulz BW, Ashton-Miller JA ve Alexander NB. Compensatory stepping in response to waist pulls in balance-impaired and unimpaired women. **Gait & Posture**, 2005; 22(3):198-209.

Shin J, Mun MH, Chung Y, The immediate effects of patellar taping on balance and gait ability in individuals with chronic stroke, **Phys Ther Rehabil**, 2014; 3(2): 125-133.

Shin YJ, Lee JH, Choe YW, Kim MK, Immediate effects of ankle eversion taping on gait ability of chronic stroke patients, **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, 2018; 2018.

Shumway- Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Theory and Practical Applications (2.bs.), **Lippincott Williams & Wilkins**, Philadelphia, 2001, s. 248-270.

Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor Control Translating Research Into Clinical Practice, **Lippincott-Williams And Wilkins**, 2012, s.631.

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:(6) 44-51.

Snell RS, Clinical Neuroanatomy, **Lippincott & William Wilkins**, Philedelphia, USA, 2010.

Stein J, Harvey RL, Macko RF, Winstein CJ, Zorowitz RD. İnme iyileşmesi ve Rehabilitasyonu, Eds. Arasil T, Öztürk EA, **Pelikan Yayıncılık**, Ankara, 2012, s.796.

Syczewska M, Öberg T. Spinal segmental movement changes during treadmill gait after stroke. **J. Hum. Kinetics**. 2006, 16, 39–56.

Szczegieliński J, Banik D, Luniewski J, Bogacz K, Sliwinski Z, The effect of Kinesiology Taping application on the result of 100 meter walking test in patients after cerebrovascular stroke, **Fizjoterapia Polska Medsportpress**, 2012; 1(4):12 71-75.

Şener G, Erbahçeci F. Kinzyoloji ve Biyomekanik, **Hipokrat Kitapevi**, Ankara, 2016, s.602.

Taner D, Fonksiyonel Nöroanatomi, **ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık**, Ankara, 2017, s.288.

Trojaniello D, Cereatti A, Mori L, Ravaschio A, Della CU. Comparison of Different Methods for the Estimation of Gait Temporal Parameters Using a Single Inertial Sensor Mounted on the Lower Trunk: Application to Elderly and Hemiparetic Subjects, **20th IMEKO TC4 International Symposium and 18th International Workshop on ADC Modelling and Testing**, Benevento, Italy, 2014, s.1-7.

Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley AB ve Tallis RC. Sensory loss in hospital-admitted people with stroke: characteristics, associated factors, and relationship with function. **Neurorehabil Neural Repair**, 2008; 22:166–72.

Utku U. İnme Tanımı, Etyolojisi, Sınıflandırma ve Risk Faktörleri. **Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi**, 2007; 53 (1): s.1-3.

Vasiliadis A. V., & Zikić, M. Current status of stroke epidemiology in Greece: a panorama. **Neurologia i Neurochirurgia Polska**, 2014; 48(6), 449-457.

Williams S., Whatman C., Hume P. A., Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. **Sports medicine**, 2012; 42 (2); 153-164.

Woolley SM, Characteristics of gait in hemiplegia. **Top Stroke Rehabilitation**. 2001; 7: 1-18

Wren TA, Gorton GE, Ounpuu S, Tucker CA. Efficacy of Clinical Gait Analysis: A Systematic Review. **Gait Posture** 2011; 34(2): 149- 153.

Wu YT, Choe YW, Peng C, Kim MK, The Immediate Effects of Posterior Pelvic Tilt with Taping on Pelvic Inclination, Gait Function and Balance in Chronic Stroke Patients, **J Korean Soc Phys Med**, 2017; 12(3): 11-21.

Yang L, Yang J, He C, The Effect of Kinesiology Taping on the Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial, **Journal of Healthcare Engineering**, 2018; 2018.

Yavuzer G, Yürüme Analizi ve Temel Kavramlar, **TOTBİD**, 2014; 13: 304-308.

Yavuzer G, Yürüme ve Bozuklukları, Eds. Kutsal YG, Beyazova M, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara, **Güneş Kitabevi**, 2011;379-96.

8. ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Konya Beyşehir'de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Beyşehir'de tamamladı. 2017 yılında Karabük Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünden fizyoterapist ünvanıyla mezun oldu. Aynı yıl Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2018-2019 yılları arasında Denizli'de özel bir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde fizyoterapist olarak çalıştı. Halen Erişkin Nörolojik Rehabilitasyon alanında çalışmalarına devam etmektedir.

9. EKLER



Ek-1 Etik Kurul Onay Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 14/06/2018-E.41771



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu



Sayı :60116787-020/41771
Konu :Başvurunuz hk.

14/06/2018

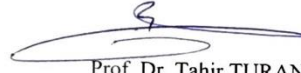
Sayın Prof. Dr. Uğur CAVLAK

İlgi :05.06.2018 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**İnmeli Bireylerde Tibialis Anterior Kasına Uygulanan Kinezyolojik Bantlamanın Yürüme Parametreleri Üzerine Etkisi: Sham Kontrollü Bir Çalışma**" konulu çalışmanız **12.06.2018 tarih ve 12 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan

Ek-2 Araştırma Veri Kayıt Formu (İnmeli Bireyler İçin)

ARAŞTIRMA VERİ KAYIT FORMU (İNMEİİ BİREYLER İÇİN) SIRA NO:

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Adı : Boy :..... cm

Soyadı : Kilo :..... kg

Cinsiyet : K / E VKİ :.....
kg/cm²

Yaş :..... yıl Eğitim yılı :.....yıl

KLİNİK BİLGİLER (İNMEİİ BİREYLER İÇİN)

Kişinin Dominant Eli : Sağ Sol

Etkilenen Hemisfer : Sağ Sol

Klinik Tanı :

Hastalık Suresi : Ay / Yıl

Kendine Yardım Aleti Kullanımı : Evet Hayır

ÖLÇEKLER ve TESTLER

Hodkinson Mental Test Skoru:...../10

Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması Skoru:...../5

Modifiye Ashworth Skalası Skoru (Gastroknemius):...../4

Ek-3 Hodkinson Mental Testi

HODKINSON MENTAL TEST

1- Kaç yaşındasınız? ()

2- Saat Kaç? ()

3- Adres: Atatürk Bulvarı ()

No:66

4- Hangi yıldayız? ()

5- Hangi şehirdeyiz? ()

6- Bunları tanıyor musunuz? ()

(Çalışan veya etrafındaki iki kişi)

7- Doğum tarihiniz? ()

8- 1. Dünya Savaşının tarihi? ()

9- Başbakanın ismi nedir? ()

10- 20'den geriye doğru say? ()

- 3. soruda verdiğim adresi tekrar eder misiniz?

Her doğru cevaba 1 puan verilir. 7-8 puan altı kognitif bozukluğu gösterir.

Ek-4 Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması

Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS)

Kategori Tanım

0 – Nonfonksiyonel Ambulasyon

Hasta ambule olamaz. Sadece paralel barda ambuledir ya da paralel bar dışında güvenli ambule olabilmek için birden fazla kişinin süpervizyon ya da fiziksel yardımına ihtiyaç duyar.

1 – Ambulatuvar

Fiziksel Yardıma Bağımlı

Düzev II

Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin manuel desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. Manuel destek sürekli ve vücut ağırlığının taşınmasının yanında, dengein sürdürülmesi ve/veya koordinasyonu asiste etmek için gereklidir.

2 – Ambulatuvar

Fiziksel Yardıma Bağımlı

Düzev I

Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin manuel desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. Manuel destek denge ve koordinasyonu asiste etmek için uygulanan sürekli veya aralıklı hafif dokunmayı içerir.

3 – Ambulatuvar

Süpervizyona Bağımlı

Hasta başka birinin manuel desteği olmaksızın düz zeminlerde fiziksel olarak yürüyebilir durumdadır ancak zayıf değerlendirme becerisi, tartışmalı kardiyak durum veya kalıbın tamamlanması için sözel yönlendirmeye gereksinim varlığında güvenlik açısından başında bir kişinin yol göstermesine ihtiyaç duyar.

4 – Ambulatuvar

Bağımsız

Sadece Düz Zeminlerde

Hasta düz zeminlerde bağımsız olarak yürür ancak aşağıdakilerden herhangi biri ile karşılaştığında süpervizyon ya da fiziksel yardıma ihtiyaç duyar: merdiven, eğim, düzgün olmayan zeminler.

5 – Ambulatuvar

Bağımsız

Hasta düz ve düz olmayan zeminlerde, merdivenlerde ve eğimlerde bağımsız olarak yürüyebilir.

TANIMLAR

Ambulasyon: Hasta paralel bar dışında ~3,3 m (10 ft) yürüyebilir. Bir kişinin süpervizyon ya da fiziksel yardımından fazlasına izin verilmez. Herhangi bir mekanik yardımcı araç ya da yürüme desteği (paralel bar hariç) kullanılabilir.

Düz zemin: Seramik, halı, kaldırım.

Düzgün olmayan zemin: Çimen, çakıl, gevşek toprak, kar, buz.

Merdiven: Yukarı ya da aşağı, tutunma barlarıyla birlikte en az yedi basamak.

Eğim: Yukarı ya da aşağı 1,52 m (5 ft) 30 derece ya da daha fazla eğim

Ek-5 Modifiye Ashworth Skalası

Modifiye Ashworth Skalası

0. (0) Tonus artışı yok.

1. (1) Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.

1+ (2) Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut.

2. (3) Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.

3. (4) Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur.

4. (5) Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Kas tonusu manuel olarak ölçülerek tablodaki ifadelere göre puan verilir.

Ek-6 BTS-G Walk Tempora-Spatial Yürüme Analiz Sistemi Sonuç Raporu

BTS-G Walk Tempora-Spatial Yürüme Analiz Sistemi Sonuç Raporu

	DEĞERLENDİRME
Yürüme hızı (metre/saniye)	
Kadans (adım sayısı/ dakika)	
Adım uzunluğu (metre)	
Sol adım genişliği (metre)	
Sol adım uzunluğu yüzdesi (Adım uzunluğunun yüzdesi)	
Sağ adım genişliği (metre)	
Sağ adım uzunluğu yüzdesi (Adım uzunluğunun yüzdesi)	
Adım uzunluğunun boya oranı (%)	
Yürüme periyodu (saniye)	
Sol adım süresi (saniye)	
Sağ adım süresi (saniye)	
Sol adım yüzdesi (yürüme periyodunun % si)	
Sağ adım yüzdesi (yürüme periyodunun % si)	
Duruş fazı (yürüme periyodunun % si)	
Sol duruş fazı (yürüme periyodunun %si)	
Sağ duruş fazı (yürüme periyodunun %si)	
Sallanma fazı (yürüme periyodunun % si)	
Sağ sallanma fazı (yürüme periyodunun % si)	
Sol sallanma fazı (yürüme periyodunun % si)	
Çift destek periyodu (yürüme periyodunun % si)	
Tek destek periyodu (yürüme periyodunun % si)	

Ek-7 Kinezyolojik Bant Uygulayıcı Sertifikası



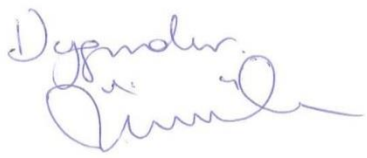
Ek-8 Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Çalışma İzni Dilekçesi

05/06/ 2018

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE**

“İnmeli Bireylerde Tibialis Anterior Kasma Uygulanan Kinezyolojik Bantlamanın Yürüme Parametreleri Üzerine Etkisi: Sham Kontrollü Bir Çalışma” başlıklı yüksek lisans tezinin yüksekokulumuz Nörolojik Rehabilitasyon Anabilim Dalı Uygulama Ünitesi’nde yapılmasını müsaadelerinize arz ederim.


Prof. Dr. Uğur CAVLAK


Prof. Dr. Dönmeş Baş Aray

Ek-9 Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (08/05/2019).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: Kübra TÜKENMEZ

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA: Kübra TÜKENMEZ



PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: Dr. Öğr. Üyesi Emre BASKAN



*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.