



**T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNME Lİ HASTALARDA KİNEZYOTANT UYGULAMASININ
DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

Fzt. Ramazan KURUL

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

**TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA
Doç. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM**

**Haziran 2014
BOLU**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nebil YILDIZ*

(Nöroloji A. D.,

Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA**

(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,

Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Doç. Dr. Yeşim BAKAR

(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,

Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Doç. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM

(Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A. D.,

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Nihan ÖZÜNLÜ PEKYAVAŞ

(Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A. D.,

Başkent Üniversitesi)

Tarih***19/06/2014

Bu tez ile AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Ramazan
KURUL****'un Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Doç. Dr. Esra KOÇOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Jüri Başkanı

**Tez danışmanı

***Savunma tarihi

****Öğrenci

ÖZET

İNME Lİ HASTALARDA KİNEZYO BANT UYGULAMASININ DENGİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı ayak bileğine yapılan Kinezyo bantlamanın inme geçirmiş bireylerin denge üzerine etkisini araştırmaktır.

Çalışmaya yaş ortalaması 60,3 yıl olan inme teşhisi almış, inme geçirme süresi 3 aydan az ve 2 yıldan fazla olmayan toplam 41 birey dahil edildi. Bireyler rastgele kontrol grubu (n=20), Kinezyo bantlama grubu (n=21) olarak 2 gruba ayrıldı.

Çalışmaya katılan tüm bireylerin demografik bilgileri alındıktan sonra BESTest, fonksiyonel uzanma testi, süreli kalk yürü testi, Tetrax denge ölçüm sistemi uygulandı. Kontrol grubu tedavi öncesi, 1. hafta ve 2. hafta düzenli olarak değerlendirildi. Kinezyo bantlama grubuna her hafta bantlama uygulandı ve tedavi öncesi, tedaviden hemen sonra, 1. hafta ve 2. hafta değerlendirmeler tekrarlandı. Süreli kalk yürü skorlarında, Tetrax 5-6, Tetrax 7-8 değerlerinde, ağırlık dağılım indeksinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). BESTest ve fonksiyonel uzanma skorları arasında Kinezyo bantlama lehine anlamlı artış bulundu ($p<0,05$). Ağırlık dağılım indeksinde etkilenen tarafta yük taşımada artış görüldü fakat istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Kinezyo bantlamanın anlık etkisi incelendiğinde tüm değerlendirmelerde anlamlı değişiklik saptanmadı ($p>0,05$).

Bu çalışmada statik denge ögelerinde artış bulunmazken dinamik denge ölçümlerinde Kinezyo bandın dinamik dengeyi artırdığı gösterildi. Kinezyo bantlamanın 1 haftalık uygulanmasının uygun olduğu, denge üzerine anlık etkisinin olmadığı bulundu. Dinamik denge için kullanılmasının yarar sağlayacağı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Denge, Hemipleji, Kinezyo bantlama, Propriyosepsiyon, Tetrax

ABSTRACT

EFFECT OF KINESIO TAPING ON BALANCE IN STROKE PATIENTS

The aim of this study was to investigate the effect of stabilizing ankle kinesio taping on balance in stroke patients.

41 people who had stroke diagnosis and between time period of 3-24 months after diagnosis included into this study. Mean age of patients was 60,3 years. Patients divided into 2 groups which are control (n=20) and study (n=21).

After patients demographic data were collected BESTest, functional forward reach, timed up and go and Tetrax balance system tests were applied. Control group was assessed before treatment, 1st week and 2 weeks after. Study group assessed with the same tests plus one balance test performed immediately after the intervention. There was no significant difference between groups for timed up and go, Tetrax 5-6, Tetrax 7-8 and weight distribution index ($p>0,05$). There was a significant increase in favor of study group with BESTest and functional forward reach test scores ($p<0,05$). There was no significant difference for the immediately after intervention results in all tests ($p>0,05$).

In this study we found that Kinesio taping increased dynamic balance but it had no effect on static balance. As a result we found 1 week usage of Kinesio taping is suitable and Kinesio taping has no immediate effect on balance. We suggest that usage of Kinesio taping could be ideal for dynamic balance.

Keywords: Balance, Hemiplegia, Kinesiotaping, Proprioception, Tetax

TEŞEKKÜR

Çalışma konumun seçilmesinde, planlanmasında, yürütülmesinde ve düzenlenmesi dahil her aşamasında bilgi ve deneyimleri ile bu zorlu süreci kolaylaştıran tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA'ya,

Akademik bilgi ve deneyimi ile tezimde yol gösterici olan Doç. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM'a,

Tezimin yapılabilmesi için gösterdiği kolaylıklar ve anlayışından dolayı Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Yeşim BAKAR'a,

Tetrax konusunda bıkmadan bilgi veren Yrd. Doç. Dr. Şebnem AVCI ve Uzm. Fzt. Hatice ÇANKAYA'ya,

Çalışma hayatımda bir abla gibi yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Nuriye ÖZENGİN'e,

Karacasu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi başhekimi ve çalışanlarına,

İstatiksel değerlendirmelerde büyük katkıları olan Prof. Dr. Hamit COŞKUN, Doç. Dr. Ümit KARLI'ya,

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen A.İ.B.Ü. K.D. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu akademik ve idari personeline,

Eğitimimin her aşamasında verdikleri büyük destek ile yanımda olup tüm başarılarımın gerçekleşmesinde en büyük payı olan annem Şengül KURUL, babam Abdulkadir KURUL ve amcam Necdet KURUL'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

• ONAY SAYFASI	ii
• ÖZET	iii
• ABSTRACT	iv
• TEŞEKKÜR	v
• İÇİNDEKİLER	vi
• TABLOLAR	viii
• GRAFİKLER	x
• ŞEKİLLER	xi
• FOTOĞRAFLAR	xii
• SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. İnme	4
2.1.1. Tanım	4
2.1.1.1. İskemik inme	4
2.1.1.2. Hemorajik inme	5
2.1.2. İnme epidemiyolojisi	5
2.1.3. İnme etyolojisi	6
2.1.3.1. İntraserebral hemoraji	6
2.1.3.2. Subaraknoid kanama	7
2.1.3.3. Serebral iskemi	7
2.1.4. Patofizyolojisi	8
2.1.4.1. Vasküler faktörler	9
2.1.4.2. Metabolik ve fizyolojik faktörler	10
2.1.4.3. Hemorajik faktörler	11
2.2. İnme tedavisi	12
2.2.1. Farmakolojik Tedavi	12
2.2.1.1. Trombolitik ilaç tedavisi	12

2.2.1.2. Antiplatelet ilaç tedavisi	12
2.2.1.3. Antikoagülan ilaç tedavisi	12
2.2.2.Cerrahi	13
2.2.3.Fizyoterapi ve rehabilitasyon	13
2.2.3.1. Motor öğrenme programı	13
2.2.3.2. Propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF)	14
2.2.3.3. Rood	14
2.2.3.4. Brunnstrom	15
2.2.3.5. Todd Davies yöntemi	15
2.2.3.6. Duyusal bütünleme (Ayres)	15
2.2.3.7. Margaret Johnstone	16
2.2.3.8. Bobath	16
2.3. İnmede Denge	16
2.4. Ayak –Ayak Bileği ve Peroneal kasların Stabilizasyondaki Rolü	19
2.5. İnmede Yürüyüş	20
2.6. Kinezyo Bant	21
2.7. Tetrax İnteraktif Denge Cihazı	22
3. GEREÇ ve YÖNTEM	28
3.1. Bireyler	28
3.1.1.Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri	28
3.1.2.Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri	28
3.2. Yöntem	29
3.2.1.Değerlendirme	29
3.2.1.1. Anket soruları	30
3.2.1.2. Normal eklem hareketi (NEH)	30
3.2.1.3. Spastisite değerlendirilmesi	31
3.2.1.4. Fonksiyonel uzanma testi	32
3.2.1.5. Süreli kalk yürü testi (Timed up & go testi)	33
3.2.1.6. BESTest	34
3.2.1.7. Tetrax interaktif denge cihazı	47
3.2.2. Tedavi protokolü	48
3.2.2.1. Kontrol grubu	48

3.2.2.2. Bantlama grubu	49
3.3. Verilerin Analizi	52
4. BULGULAR	54
5. TARTIŞMA	69
5.1. Kinezyo Bantlamanın Dinamik Denge Üzerine Etkisi	69
5.2. Kinezyo Bantlamanın Statik Denge Üzerine Etkisi	75
5.3. Çalışmanın Limitasyonları ve Fizyoterapi Rehabilitasyon Bilimine Katkıları	80
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	82
7. KAYNAKLAR	83
8. EKLER	89
9. ÖZGEÇMİŞ	98

TABLÖLAR

Tablo	Sayfa
4.1. Bireylerin yaş ve inme geçirme süreleri	54
4.2. Bireylerin cinsiyet, etkilenen taraf, önceden tedavi görme durumlarının gruplara göre dağılımı	55
4.3. Bireylerin mobilite durumlarının gruplara göre dağılımı	55
4.4. Bireylerin özgeçmiş durumlarının gruplara göre dağılımı	56
4.5. Bireylerin üst ekstremitte spastisitelerinin gruplara göre dağılımı	56
4.6. Bireylerin alt ekstremitte spastisitelerinin gruplara göre dağılımı	57
4.7. Bireylerin inme geçirme süreleri	57
4.8. Bireylerin BESTest skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları	57
4.9. Bireylerin BESTest skorları için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi sonuçları	58
4.10. Bireylerin BESTest skorları için zamanlar arasındaki farkların değişim sonuçları	59
4.11. Bireylerin ilk değerlendirmesi ve uygulamanın hemen sonrası BESTest skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları	59
4.12. Bireylerin TUG skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları	59
4.13. Bireylerin TUG skorları için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi sonuçları	60
4.14. Bireylerin uygulama öncesi ve uygulamanın hemen sonrası TUG skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları	61
4.15. Bireylerin FUT skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları	61
4.16. Bireylerin FUT skorları tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları	62
4.17. Kinezyo bant grubunun FUT skorları için tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları	62

4.18. Bireylerin FUT skorları için tekrarlanan ölçümlerde zamanlar arasındaki farkların değişimi	63
4.19. Bireylerin Tetrax 5-6 skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları	63
4.20. Bireylerin Tetrax 5-6 skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları	64
4.21. Bireylerin Uygulama öncesi ve uygulamanın hemen sonrası Tetrax 5-6 skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları	64
4.22. Bireylerin Tetrax 7-8 skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları	64
4.23. Bireylerin Tetrax 7-8 skorları için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi sonuçları	65
4.24. Bireylerin Tetrax 7-8 skorları için zamanlar arasındaki farkların değişim sonuçları	66
4.25. Kinezyo bant grubunun Tetrax 7-8 skorları için tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları	66
4.26. Bireylerin ADİ skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları	66
4.27. Bireylerin ADİ skorları tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları	67
4.28. Bireylerin ADİ skorları için zamanlar arasındaki farkların değişim sonuçları	68
4.29. Kinezyo bant grubunun ADİ skorları için tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları	68
4.30. Kinezyo bant grubunun tüm değerlendirme parametreleri için eşleştirilmiş iki grup arası farkların t testi sonuçları	69

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
4.1. Bireylerin BESTest sonuçlarının zamana göre değişimi	58
4.2. Bireylerin TUG sonuçlarının zamana göre değişimi	60
4.3. Bireylerin FUT sonuçlarının zamana göre değişimi	61
4.4. Bireylerin Tetrax 5-6 sonuçlarının zamana göre değişimi	63
4.5. Bireylerin Tetrax 7-8 sonuçlarının zamana göre değişimi	65
4.6. Bireylerin ADİ sonuçlarının zamana göre değişimi	67

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Çalışmanın Akış Diyagramı	29

FOTOĞRAFLAR

Fotoğraf	Sayfa
3.1. Normal eklem hareketi ölçümü	31
3.2. Spastisite değerlendirmesi	32
3.3. Fonksiyonel uzanma testi	33
3.4. Süreli kalk yürü testi	34
3.5. Tek ayak üzerinde durma	39
3.6. Ayakta duruşta kolların kaldırılması	40
3.7. Arkaya doğru olan postüral stabilite	42
3.8. Baş rotasyonları ile yürüme	45
3.9. Tetrax NO parametresi ölçümü	48
3.10. Tetrax NC parametresi ölçümü	48
3.11. Ayak mediali bantlama	50
3.12. Ayak laterali bantlama	51
3.13. Peroneal bantlama başlangıç	51
3.14. Bantlama son hali lateral	52
3.15. Bantlama son hali medial	52

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
1. haf	1. Hafta
2. haf	2. Hafta
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADİ	Ağırlık dağılım indeksi
ark	Arkadaşları
ASA	Anterior serebral arter
ATP	Adenozin tri fosfat
BESTest	Balance evaluation systems test
BT	Bilgisayarlı tomografi
cm	Santimetre
Dİ	Düşme İndeksi
F	Frekans Bandı
FHİ	Fourier Harmonik İndeks
FUT	Fonksiyonel uzanma testi
g	Gram
GİA	Geçici iskemik atak
HB	Head to Backward
HDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein
HF	Head to Forward
HL	Head to Left
H0	Hipotez
HR	Head to Right
Hz	Hertz
Kg	Kilogram
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler ortalaması
MAS	Modifiye Ashworth skalası

ml	Mililitre
MR	Manyetik rezonans
n	Birey sayısı
NC	Normal position, Closed eyes
NEH	Normal Eklem Hareketi
NO	Normal position, Open eyes
OSA	Orta serebral arter
p	İstatistiksel Yanılma Payı
PC	Normal position, Closed eyes, on pillow
PNF	Propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon
PO	Normal position, Open eyes, on pillow
PSA	Posterior serebral arter
RJPS	Eklem hareketinin yeniden oluşturulması
SD	Serbestlik Derecesi
sn	Saniye
SS	Standart Sapma
Tetrax	Tetraataksiyometrik postürografi sistemi
THS	Tedaviden hemen sonra
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
TUG	Süreli kalk yürü testi
USG	Ultrasonografik görüntüleme
VAM	Vücut ağırlık merkezi
X	Aritmetik ortalama
χ^2	Ki-kare/ Kruskal Wallis Değeri

GİRİŞ

İlk inme kayıtları Mezapotamya ve İran'da milattan önce iki binli yıllara kadar uzanmaktadır (1). İskemi ile bağdaştırılan ani paralizi fenomenini ilk tanımlayan Hipokrat'tır. Bu fenomen için kullanılan anlamı, Yunanca'da büyük bir kuvvet tarafından yere serilmek olan apopleksi terimine ilk kez Hipokrat'ın yazıtlarında rastlanmıştır (2). 1599 yılında inme terimi apoplektik nöbet yerine kullanılmaya başlandı (3). 1658 yılında Johann Jacob Wepfer hemorajik inmenin tanımını yaptı (2). Wepfer iskemik inmenin beyni besleyen ana arterler olan karotid ve vertebral arterlerin tıkanıklığına bağlı geliştiğini bulmuştur (4). Rudolf Virchow ise gelişen tıkanıklığının ana sebebinin tromboembolizm olduğunu bildirmiştir (5).

Dünya Sağlık Örgütü'nün (6) yapmış olduğu tanıma göre serebrovasküler olay (SVO) ya da inme: vasküler nedenler dışında bir neden olmaksızın, 24 saatten uzun süren veya ölümlle sonuçlanan, serebral fonksiyonların lokal veya genel bozukluğuna bağlı olarak hızla gelişen klinik bulgulardır (7). Bu bulgular beyne olan kan akımındaki bozukluk nedeniyle beyin fonksiyonlarının hızla kaybedilmesine bağlı görülür (8). İnme ölüme ve kalıcı nörolojik hasara sebep olabilen bir olaydır. Kan akımındaki bozukluk sonrası beynin etkilenen bölgesi fonksiyonunu kaybeder. Buna bağlı vücudun bir yarısında hemiparezi ve hemipleji tablosu, afazi, apraksi, dizartri, görsel alanın bir yarısını kaybetme, kişilik değişiklikleri açığa çıkabilir (9).

Denge, hemipleji ve hemiparezili kişilerde azalmıştır. Hemiplejik hastalardaki postüral salınım akranlarınınkinin iki katı olabilir. İnmeyi takiben vücut ağırlıklarının %60-80 kadarını etkilenmemiş alt ekstremiteleriyle taşıyan hastalarda ağırlık taşıma simetrisi de bozulmuştur. Ayrıca hemiplejik hastaların, denge kaybı olmaksızın her yöne ağırlığını değiştirebilen kişinin maksimum mesafesi olarak tanımlanan, stabilite limitlerinde azalmaya sebep olabilir (10).

Statik olarak iki ayak üzerinde durma pozisyonunu sürdürmek sağlıklı bireylerde normaldir. Ancak inmeli bireyler için bunun sağlanmasında zorluklar görülür. İnmeli hastaların ayakta dik duruşları, hem sağlam tarafa daha fazla ağırlık aktarılması ile gelişen ağırlık aktarma asimetrisi hem de frontal düzlemdeki spontan

artmış postüral salınımlar ile karakterizedir. Bu asimetrik postür bireylerin tercih ettikleri postürdür. Motor kuvvetsizlik, asimetrik kas tonusu, somato-duyusal defisit ve vücut algısındaki değişiklik postüral stabiliteyi olumsuz etkiler (11-13).

Hemiplejik hastaların rehabilitasyonunda dengeyi sağlamak ve hareket kalitesini arttırmak amaçlarıyla; konvensiyonel egzersiz programları, Brunnstrom, Bobath ve propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon gibi nörofizyolojik tedavi yöntemlerinin yanında; ortezleme, biyolojik ileri besleme teknikleri ve elektriksel stimülasyon gibi yardımcı metodlardan da yararlanılır (14-17).

Kinezyo bantlamanın potansiyel olarak ayak bileği *stiffness* ve postüral kontrol mekanizmalarını uyarak aktive edip vücut salınımlarını azaltacağı düşünülmektedir. Son yıllarda diğer tüm tedavi yöntemlerine ek olarak Kinezyo bantlama da özellikle farkındalık ve duyusal girdiyi artırma amacıyla ön plana çıkmaktadır (18).

Kinezyo bantlamanın kas aktivitesini aktive ve inhibe ettiği, hareket açıklığını artırdığı ve eklem stabilitesini geliştirdiği ileri sürülmektedir (19, 20). Literatürde Kinezyo bantlamanın nörolojik hastalarda kullanımı ile ilgili az sayıda çalışma vardır. Yapılan bu çalışmalardan birinde Kinezyo bantlamanın üst ekstremitte fonksiyonunda artış sağladığı bildirilmiştir. Bundan dolayı vücut düzgünlüğünü sağlamak için Kinezyo bantlamanın propriyosepsiyonu artırmada etkili olabileceği düşünülmektedir (21, 22).

İnme sık karşılaşılan nörolojik bir sorun olup, sakatlık ve ölümün önemli nedenlerinden biridir (9, 23). İnme geçirmiş hastalarda mortalite oranı %30 seviyesindedir ve buna karşın morbite oranında artış olmuştur. Bu nedenle inme, erişkinlikte görülen engellerin ana sebeplerinden birisidir ve bu alanda yapılan sağlık harcamalarını giderek artırmaktadır (23). İnme sonrası rehabilitasyonun, iyileşmeyi hızlandırıp uzun süreli engellerin etkisini azaltmada etkili olduğu görülmüştür (24) fakat spesifik etkisini anlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (25).

Literatüre baktığımızda Kinezyo bantlama uygulamasına yönelik nörolojik rehabilitasyon alanında yapılan çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Ayrıca peroneal kasların ayak-ayak bileği stabilizasyonundaki rolünü araştıran ve sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalar olmasına rağmen duyusal defisiti olan bireylerde yapılan çalışma sayısı çok düşüktür. Yeterli çalışmanın olmaması

sebebiyle Kinezyo bantlamanın etki mekanizması kesin olarak açıklanabilmiş değildir. Bununla birlikte hemiplejide bantlamanın anlık etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmada bu sebeple inme geçirmiş bireylere ayak bileğine uygulanacak Kinezyo bantlamanın denge üzerine etkisi ve propriyoseptif girdinin yürüme paternine etki edip etmeyeceği araştırılacaktır. Kinezyo bantlamanın denge üzerine olan etkisini araştıran çalışmaların az olmasından dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

H0-1: İnmeli bireylerde Kinezyo bantlamanın dinamik ve statik denge üzerine etkisi yoktur.

H0-2: İnmeli bireylerde Kinezyo bantlamanın yürümeye etkisi yoktur.

GENEL BİLGİLER

2.1. İnme

2.1.1. Tanım

Dünya Sağlık Örgütü'nün (26) yapmış olduğu tanıma göre serebro vasküler olay (SVO) ya da inme: vasküler nedenler dışında bir neden olmaksızın, 24 saatten uzun süren veya ölümle sonuçlanan, serebral fonksiyonların lokal veya genel bozukluğuna bağlı olarak hızla gelişen klinik bulgulardır (7). Bu bulgular beyne olan kan akımındaki bozukluk nedeniyle beyin fonksiyonlarının hızla kaybedilmesine bağlı görülür (8). İnme ölüme ve kalıcı nörolojik hasara sebep olabilen bir olaydır. Kan akımındaki bozukluk sonrası beynin etkilenen bölgesi fonksiyonunu kaybeder. Buna bağlı vücudun bir yarısında hemiparezi ve hemipleji tablosu, afazi, apraksi, dizartri, görsel alanın bir yarısını kaybetme, kişilik değişiklikleri açığa çıkabilir (9). İnme terimi özellikle serebrovasküler hastalıklar için kullanılan fokal nörolojik sendrom için kullanılır. Serebrovasküler hastalık kan damarlarındaki trombus ya da emboli kaynaklı oklüzyon, damar bütünlüğünün bozulması, damar geçirgenliğinin bozulması, artmış viskozite ya da kanın özelliklerini etkileyen diğer durumlara bağlı oluşan beyni ilgilendiren anormalliktir. Vasküler patolojik süreç sadece yukarıda belirtilen genel bozuklarla değil, aterosklerozis, hipertansif aterosklerozis, arteritis, anevrizmal dilatasyon ve gelişimsel malformasyonlara bağlı daha temel ve primer bozukluklara bağlı olarak da görülebilir. İnme başlıca iki grupta incelenir; iskemik ve hemorajik inme (27).

2.1.1.1. İskemik inme

Beyne olan kan akımı beynin metabolik fonksiyonlarını karşılamayacak düzeydedir. Yeterli kan akımının olmaması oksijen metabolizmasının çalışmasını etkileyerek beyin dokusunun ölümüne yola açar. İskemik inme lokal ve genel olarak iki gruba ayrılır. Lokal iskemi küçük alanları etkiler genellikle trombus veya emboli

kaynaklıdır. Genel iskemi kan akımı azaldığında veya tamamen durduğunda görülür. Genellikle kardiyak arreste bağlı gelişir (27).

2.1.1.2. Hemorajik inme

İntraserebral türünde kan damar dışına çıkıp doğrudan beynin dokusuna ya da ventriküle giderek hematoma sebep olur. Kanamanın durmasının ardından bölgede biriken kan yavaşça çözülür ve haftalar ya da aylar süren emilim süreci başlar. Pıhtı çevre dokuya baskı oluşturarak beyin fonksiyonlarında kayba yol açar. İkinci türü Willis poligonunun geniş arterlerinde oluşan anevrizmal dilatasyonlara bağlı gelişir. Kanama çoğunlukla subaraknoid aralıkta kalır ve ani lokal olarak etkilenme görülür. Fakat subaraknoid aralıktaki pıhtı fazla ise Willis poligonunu baskılayarak serebral iskemiye yol açabilir.

Embolik türleri genellikle anında etki gösterir ve tepe noktasına saniyeler içinde ulaşır. Trombolitik inmelerse başlangıcı ani olsa da dakikalar, saatler hatta günleri alan uzamış periyotlarda gelişirler sonrasında ise genellikle saltatorik ilerleme görülür.

Hipertansif serebral hemoraj başlangıçta ani gelişir ve hasar ya tamamen statiktir ya da düzgün bir biçimde artış gösterir. Subaraknoid hemorajlar ise neredeyse anında gelişir. İnmenin fokal imzası denilen bir yönü vardır. Nörolojik defisitinin yeri ve büyüklüğü hakkında bilgi verir. Hemipleji hemisferik ya da beyin sapında olmasına bakılmaksızın serebrovasküler olaylar için klasik bir işarettir. Bununla birlikte kolayca görülebilecek pek çok başka bulgu ve bunların kombinasyonları vardır; vücudun tek tarafından görülen paralizi, uyuşukluk ve diğer duyuşsal problemler, afazi, görme alanı problemleri, diplopi, baş dönmesi, dizatri gibi semptomlar lezyon bölgesinin belirlenmesinde yararlıdırlar (28).

2.1.2. İnme epidemiyolojisi

İnme yaşlı popülasyonunda görülen bulaşıcı olmayan majör hastalık grubudur. Dünya Sağlık Örgütü raporlarına göre inme, gelişmiş ülkelerde 1990 yılında 4,4 milyon ölüme yol açarak üçüncü en büyük mortalite sebebidir (29, 30). Ayrıca inme uzun vadede yetersizliğin ana sebeplerinden birisidir ve aile, birey, sağlık sistemine büyük etkisi vardır (31). ABD’de bir bireyin kalan ömrü boyunca sağlık sistemine getireceği yükün 18 bin - 200 bin dolar arasında olduğu

hesaplanmıştır (32). 2020 yılında inmenin koroner arter hastalıkları ile birlikte sağlık yitiminde ilk sırayı alacağı düşünülmektedir (33).

Son 15 yılda risk faktörlerinin kontrolü sayesinde elde edilen gelişmeler inme insidansını %30 azaltmış, buna bağlı ölüm oranı %14 düşmüştür fakat inme yetişkinler arasında özürlülüğe sebep olan en önemli neden olma özelliğini korumaktadır. Nöroloji servislerinin %50'sinde rehabilitasyon hastanelerinin %35'inde inme hastaları tedavi görmektedir (34).

İnme kalp krizinden sonra ikinci sırada dünyada en çok ölüme yol açan hastalık olarak 2008 yılında 6,2 milyon kişiyi etkilemiştir. 2008 yılında ortalama 9 milyon kişi inme geçirmiş ve yaşayan toplam 30 milyonun üzerinde inme sonrası sağ kalan kişi vardır (6).

İnme görülme ihtimali 30 yaşın üzerinde katlanarak artmakta ve etyolojisi yaşa göre değişmektedir (35). İleri yaş inme için en belirgin risk faktörüdür. İnme vakalarının %95'i 45 yaş üzerinde üçte ikisi ise 65 yaş üzerinde görülmektedir (36). Erkeklerde görülme sıklığı %25 daha fazla olsa da kadınların ölüm oranı %60 olarak bulunmuştur (37).

İnme insidansı güvenilir çalışmaların çoğunda birbirine yakındır ve ortalama bir yılda her 1000 kişide 2 yeni inme ortaya çıkmaktadır. 55 yaş üzeri popülasyonda ise bu oran 4,2-6,5 seviyesine yükselmektedir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada 2004 yılında 69 milyon kişi arasında 152 bin yeni inme vakası görüldüğü ve toplam 1,2 milyon inmeli olduğunu bildirilmiştir (34).

İnme prevalansı toplumda yaşayan ve inme geçiren insanların oranıdır ve Türkiye için binde 6 civarındadır. Yaşın standardize edildiği çalışmalarda 65 yaş ve üzerinde ise popülasyonda oran % 46,1-73,3'e yükselmiştir (34).

2.1.3. İnme etyolojisi

2.1.3.1. İntraserebral hemoraji

İntraserebral hemorajide kanamanın kaynağı, beyin parenkiminde olup, sıklıkla küçük penetran arterlerin kanamasıyla, bazal ganglion, talamus, pons gibi beynin derin bölgelerinde hematomlar meydana gelir. Başlıca neden, hipertansiyona bağlı olarak arterlerde akkiz olarak gelişen Charcot-Bouchard anevrizması rüptürüdür. Diğer nadir nedenleri ise arteriovenöz malformasyon, amiloid anjiopati,

kanama diatezleri, tümör kanamaları, travma, antikoagülasyondur. Küçük hematomlar dışında olanlarda mortalite oldukça yüksek olup %70'lere kadar çıkar (28).

2.1.3.2. Subaraknoid kanama

Subaraknoid kanama, beyni çevreleyen zarlar ve beyin omurilik sıvısına olan kanamadır. Subaraknoid kanamanın başlıca nedeni, konjenital veya akkiz faktörlere bağlı olarak gelişen anevrizmalardır. Anevrizmalar genellikle beyin tabanındaki arterler üzerinde ve bifurkasyon bölgelerinde bulunurlar. Subaraknoid kanamanın diğer nedenleri ise, arteriovenöz malformasyonlar, travma, antikoagülasyon ve kanama diyatezleridir. Klinik bulguları, ani başlangıçlı şiddetli baş ağrısı, bulantı, kusma ve bilinç bozukluğu olup, fokal nörolojik defisit genellikle bulunmaz. Hastalığa bağlı ölüm oranı, %30-70 olup, yaşayan hastalarda önemli sekeller gözlenir (28).

2.1.3.3. Serebral iskemi

İskemik inmeler tüm inmelerin %80'ini oluşturur. Beyin kan akımı nöronun yaşamsal faaliyetlerini karşılayamayacak seviyeye düşer ve nöron hasarı görülür (28).

2.1.3.3.1. Küçük damar oklüzyonu

Genellikle hipertansiyon ve diyabet hastası yaşlılarda ortaya çıkan inme tipidir. Tüm iskemik inmelerin %25'ini oluşturur. Karakteristik klinik semptomlar saf motor, saf duyu, sensorimotor inme ve hemiparezi ya da 1,5 cm den küçük derin infarkların görünmesi tanı koydurur. İpsilateral arterde %50 den fazla tıkanma ve potansiyel kardiyoembolizm görülmez (28).

2.1.3.3.2. Geniş arter ateroskleroza

Tüm iskemik inmelerin %50'si geniş arter aterosklerozuna bağlıdır. Bu iskemi alt grubu, özellikle ekstrakranyal ve daha nadir olmak üzere intrakranyal damarlarda ve bunların bifurkasyon bölgelerinde, yıllar içerisinde gelişen ateroskleroz plaklarının stabilizasyonlarının bozulmasıyla ortaya çıkan trombozlarla ilgili olarak gelişir. Ortaya çıkan aterotrombotik lezyon, damarın stenozu veya oklüzyonuna yol

açtığı gibi, hemodinamik mekanizmalarla, daha distal sınır bölgelerde (Watershed area) infarktlara da yol açabilir. Bu mekanizmada, proksimal arterin %70-80 ve üzerindeki darlığı ve aterotrombotik lezyondan kopan trombosit, kolesterol gibi bazı parçaların arterden artere embolizm mekanizması ile distal arterleri tıkaması rol oynar. Geniş arter aterosklerozuna bağlı inmelerde, özgeçmişte sıklıkla, 15 dk ile 1 saat arasında süren geçici iskemik ataklar, intermittant klodikasyo bulunur. Bilgisayarlı beyin tomografisi (BT) ve kranyal manyetik rezonans (MR)'ta, bir arter alanına uyan 1,5 cm'den büyük infarktlar, hemodinamik mekanizmaya bağlı olanlarda ise sınır bölge infarktları göze çarpar. Ultrasonografik görüntüleme (USG) ve anjiyografide ise, semptomdan sorumlu damarlarda, %50'den fazla stenoz veya oklüzyon tespit edilir. Bu tetkiklerin normal olduğu hastalarda geniş arter aterosklerozuna bağlı inme tanısı konulamaz (38).

2.1.3.3.3. Kardiyoembolizm

Tüm iskemik inmelerin %20'sini oluşturur. Arteriyel oklüzyonun sebebi kalpten kaynaklanan embolilerdir. Emboliye yol açan kalp hastalıkları, yüksek riskli ve orta riskli olmak üzere alt gruplara ayrılmıştır. Orta riskli hastalıklarda, diğer inme nedenleri bulunamazsa olası kardiyoembolik inme tanısı konulabilir. BT veya MR'de, geniş arter aterosklerozunda olduğu gibi, bir arter alanına uyan geniş kortikal infarktlar görülmekle birlikte, değişik vasküler alanlarda birden fazla lezyon varlığı veya sistemik embolizm ayırıcı tanıda önemlidir (38).

2.1.3.3.4. Diğer belirlenen etyolojiler

Merkezi sinir sisteminin primer ve sekonder vaskülitleri, serebral amiloid anjiyopati, mitokondriyal hastalıklar gibi tüm inmelerin %5'ini içeren gruptur. Anjiyografi, leptomeningeal biyopsi, mitokondriyal testler ile tanı koyulur. Kardiyo embolizm ve geniş arter aterosklerozu ekarte edilmelidir (38).

2.1.4. Patofizyolojisi

Beyin diğer tüm organlardan daha fazla anlık ve düzenli oksijene ihtiyaç duyar. Serebral dolaşımın devamlılığı alt beyin sapının kontrolündeki bir dizi baroreseptörler ve vazomotor reflekslerle sağlanmaktadır. Yapılan deneyler sonucunda 5 dakikadan fazla süren kan akımının tamamen kesilmesi sonrası kalıcı

hasar görülmüştür. Oksijensiz kalan beyin dokusu otopside incelendiğinde bu bölgelerde iskemik nekroz var ise dokunun yumuşadığı görülür. Bir arterin obstrüksiyonu trombüs ya da emboli, genellikle lokal iskemik hasara yol açar fakat dolaşım bozukluğu yada kardiyak dekompresyona bağlı gelişen hipotansiyon ile görülen durumlar diffüz iskemik değişikliklere sebep olabilir.

Viskozite ve osmolarite değişikliği ile birlikte hiperglisemi potansiyel olarak etkilidir fakat değerlendirilmeleri oldukça güçtür. Willis poligonu ve yüzeysel arterlerdeki varyasyonlar ve önce görülmüş vasküler oklüzyonları da sonucu değiştirmektedir.

Serebral infarktlar hemorajın olduğu alanın genişliği ve pıhtının büyüklüğüne bağlı farklılıklar gösterir. Bazı damarlarda gelişen küçük infarktlar büyük hasara sebep olmazken damarlardaki diseksiyonun genişlemesi ve hacmindeki artışa bağlı kırmızı kan hücrelerinin damar dışına artmış çıkmasına bağlı ağır etkilenim görülür. Genellikle etkilenimler hep miksttir. Hemorajik infarktlar neredeyse her zaman serebral embolizmle birlikte görülür. Bir serebral emboli sonrası tıkanıklığa bağlı nekroz gelişir ve ardından emboli parçalara ayrılarak daha küçük damarlara dağılır. Oklüzyonun kaynağı olan kısımdan kan sızarak çevre dokuların beslenmesine izin verir bu yüzden post mortem yapılan çalışmalar ve arteriyal görüntülemelerde çoğu zaman oklüzyon bölgesinde emboli bulunmazken distal arterlerde küçük parçalara rastlanmıştır (28).

2.1.4.1. Vasküler faktörler

Fokal arteriyal oklüzyonun etkisi oklüzyonun yerine ve mevcut kollateral anastomik dolanıma bağlı olarak değişmektedir. Boyundaki internal karotid arterin oklüzyonunda Willis poligonunun anterior ve posteriorundaki damarların anastomik bağlantıları ile veya eksternal karotid arterin oftalmik arter ile birlikte diğer küçük arterlerle yaptığı anastamozlar sayesinde dolanım devam ettirilebilir. Vertebral arterin oklüzyonunda anastomik olarak derin servikal arterler, tiroservikal, oksipital, retrograd olarak diğer vertebral arterler ve posterior kommünikan arterle sağlanabilir. Eğer oklüzyon Willis poligonu gibi arteriyal bölgelerin distal kısımlarında ise meningeal intraarteriyal anastomazlar etkilenen bölgedeki iskemik hasarın etkisini azaltır. Ayrıca yakın arterler arasında kapiller anastomik bağlantı sistemi olmasına ve

iskemik olarak etkilenen alanı daraltmasına rağmen enfarktı önlemeye yetecek kadar dolanımı sağlayamamaktadır.

Serebral enfarktlar temel olarak iki patofizyolojik süreçten oluşmuştur; biri vasküler oklüzyona bağlı olarak glukoz ve oksijen ihtiyacının sağlanamaması diğeri ise enerji üretimindeki düşüşe bağlı olarak hücresel metabolizmadaki değişikliklere yol açarak nihayetinde hücre membranı ve hücresel bütünlüğün bozulmasına sebep olan apoptozis olarak nitelenen olaydır. Nöron ölümüne giden bazı hücresel değişiklikler engellenebilir ve müdahale ile geri çevrilebilir. Bu dolanımın yeniden sağlanması ile hücre içinde kalsiyum birikmesini önleyerek ya da hücre ölümüne yol açan aracı sistemi durdurarak yapılabilir. İskemik inme merkezindeki kısma enfarkt denir. Bu bölgede oluşan nekrotik doku artmış intrasellüler ve intersellüler sıvı yüzünden çok çabuk şişer. İskeminin sonuçlarının fonksiyonel ve reversible ya da strüktürel ve irreversible olması süresine ve genişliğine bağlıdır.

İnfarktın sınırları meningeal kollateral arterlerle beslendiği için hiperemiktir ve parankimal hasar çok azdır ya da hiç yoktur. İskemik inme sonrası penumbra bölgesinden bahsedilir. Bu bölge kısmi olarak beslenebilen risk altında olan fakat nöronlarının yaşama ihtimali olan bölgedir. Bu bölgenin enfarktın sınırında bulunduğu farz edilmektedir. Bu alanın merkezinde kalan kısım ise geri dönüşümsüz biçimde hasar görmüş ve nekrotik hale gelmiştir. Penumbra'da bulunan nöronlar fizyolojik olarak şoka uğramış durumdadırlar ve belirli bir süre içerisinde dolanım sağlanırsa kurtarılabilir özelliktedir (28).

2.1.4.2. Metabolik ve fizyolojik faktörler

Beyindeki anoksik hasarla ilgili daldırma odalarında tavşan retinası üzerinde yapılan çalışmada oksijen ve bazı diğer maddelerin vasküler yapı üzerinde etki etmeksizin değiştirilebileceği gösterilmiştir. Yapılan çalışma hücrenin 20 dakika oksijensizliğe dayanabildiğini 30 dakikanın üzerinde ise geri dönüşümsüz olarak hasar gördüğünü göstermiştir (39). 30 dakikalık anoksi sonrası glukoz yetersizliğin ve protein sentezindeki yetersizliğine bağlı geri dönüşü olmayan hasar oluşur. Hipoglisemi hipoksiye olan direnci daha da artırmaktadır. Bu durum hücrenin hücresel aktivitelerini azaltarak enerji metabolizmasını düşürüp bir süre tolere

edilebilir. Vücut sıcaklığının 2-3 derece düşmesi metabolik faaliyetleri 25-30% azaltarak enfarktın büyüklüğünü azalttığı bulunmuştur (40).

Dolaşım erken dönemde tekrar sağlanırsa biyokimyasal anomaliler reversibledir. Kalsiyum iyonunun dağılımı ve serbest yağ asitlerinin miktarı tam iyileşmeye etki ederler. 8-6 ml/dk bir serebral kan akımının olması ATP'nin tükenmesine, ekstrasellüler potasyumun artmasına ve sellüler asidoza; bu da nekroza zemin hazırlar. Değişiklerin gözle görülür olabilmesi için birkaç saat geçmelidir. Serbest yağ asitleri fosfolipaz olarak bölgeye gelerek nöral membranın fosfolipidini parçalar. Prostaglandin, lökotrien ve serbest radikaller, intrasellüler protein ve enzimlerin yapısı bozulur. Sonrasında hücre şişmeye başlar; bu sürece hücrel ödeme denir (28, 41).

İnmede etkili olan diğer faktörler ise eksitator nörotransmitterler krepis döngüsünde bulunan intermediyatörlerden olan özellikle glutamat ve aspartattır. Bu nörotransmitterler iskemik hücrelerden salınarak intrasellüler kalsiyum ve sodyum miktarını artırır. Artmış iyonlar ise irreversible hücre hasarına yol açan etkenlerden birisidir. Yine de nöral doku hasarının büyüklüğü sadece bu mekanizmalara bağlı değildir. İskemi sırasındaki toksik etkiler sadece nöronu değil oligodendrosit ve astrositleri de etkilemektedir. Nöronda ve astrositteki hasar endotel hücreleri tarafından salınan adezyon moleküllerine bağlı daha fazla inflamatuvar hücrenin bölgeye gelmesi ve inflamatuvar proteazı artırmaktadır (42).

2.1.4.3. Hemorajik faktörler

Trombozis sürecinin oluşmasında heparin Kofaktör 2, antitrombin 3, Protein C, Protein S gibi doğal antikoagülan mekanizmalarındaki değişikliklere bağlıdır. Bu dış faktörler bazen damarda herhangi bir problem olmaksızın trombozise yol açabilir. K vitaminine bağımlı bir proteaz olan Protein C kofaktörleri olan protein s ve antitrombin 3 ile birlikte koagülasyonu engellerler. Bu mekanizmaların herhangi birinde görülen yetersizlik arteriyel ya da venöz trombozise ve genç yaşta açıklanamayan inmeye yol açar. Antifosfolipit antikoru vasküler oklüzyonun bir başka sebebidir. İnflamatuvar bağırsak hastalıklarının trombozis riskini artırdığı ve vücudun herhangi bir yerinde olan inflamasyonda inmeye zemin hazırladığı bulunmuştur (28).

2.2. İnme Tedavisi

2.2.1. Farmakolojik tedavi

2.2.1.1. Trombolitik ilaç tedavisi

İnmenin erken döneminde trombolitik ilaç tedavisin amacı damarı tıkayan pıhtının ortadan kaldırılması, bölgenin olabildiğince çabuk perfüzyonunun sağlanmasıdır. Tromboliz intravenöz ve intraarteriyal olmak üzere iki yolla gerçekleştirilir. İntravenöz trombolitik ilaç tedavisinde en sık kullanılan yöntem intravenöz rekombinant doku plazmojen aktivatörüdür ve iskemik inmenin ilk 3 saatinde uygulanmalıdır. İntraarteriyal trombolitik ilaç tedavisinde de rekombinant doku plazmojen aktivatörü kullanılmaktadır. İntravenözden farkı ilk 6 saat içinde yapılması gerekmektedir. Farklı olarak ise heparin, streptokinaz ve ürokinaz kullanılmaktadır (34).

2.2.1.2. Antiplatelet ilaç tedavisi

Antiplatelet ilaçlar kanın viskozitesini düşüren ve kan pıhtılaşmasını önleyen ilaçlardır. Tıbbi bir kontraendikasyonu bulunmadıkça iskemik inme, GİA geçiren tüm hastalarda kullanılabilir. Aspirin, plavix, tiklopidin, persantine çok kullanılanlardandır. Bu ilaçların riski hemorajik odağı artırmalarıdır bu yüzden inmenin hemorajik olmadığından emin olunmalıdır (34).

2.2.1.3. Antikoagülan ilaç tedavisi

Antikoagülan ilaçlar pıhtılaşmayı sağlayan proteinlerin sentezini önleyerek mevcut pıhtının büyümesini ve yenilerinin oluşmasını engeller. Heparin, warfarin, nadroparin, sertoparin, tinzarapin, dalteparin sık kullanılan türleridir. İlaçlar iskemik inmede erken dönemde hemorajik dönüşüme sebep olabileceği için dikkatli kullanılmalıdır (34).

2.2.2. Cerrahi

İskemik inme hastalarında akut yaklaşımda cerrahi müdahale çok önemlidir. Bunun nedeni kan akışının hızlı bir şekilde düzeltilmesi beyin ödeminde artışa ve majör enfeksiyonu olan hastalarda hemorajik transformasyona neden olabilir. Akut

iskemik inmede en sık kullanılan cerrahi yöntem karotis artere yapılan karotis endarterektomisidir. Ekstrakraniyal ve intrakraniyal arteriyal anastomozlar ise diğer yöntemlere örnek verilebilir. Endovasküler cerrahide tedavi olarak pıhtının çıkarılması, anjiyoplasti ve damar stent uygulaması yapılmaktadır. Hemorajik inmelerde cerrahi tedavi damar bütünlüğü tekrar oluşturulup kanama durdurularak yapılır. Hemoraj sonrası 2-3 günde hasta stabil değilse 1-2 hafta sonrasına kadar uygulanabilir. Rekombinant doku plazmojen aktivatörü iskemik inme sonrası ilk 3 saatte uygulanmış ise ödemin önemli yapılara bası yapmaması için hemorajik transformasyon önlenmesi için krayoktemi ve duraplasti uygulanabilir. Hemorajik inmelerde kanamanın odağı yırtılmış anevrizma ise endovasküler stent uygulaması yapılarak damarın şişen kısmı desteklenir ve kanama önlenir. Anevrizmalar için bir diğer yöntem anevrizmanın klipslenmesidir. Hastanın nörolojik durumu stabil ise intraluminal platin klipsleme, endovasküler obliteransiyon ve balon embolizasyonudur (34).

2.2.3. Fizyoterapi ve rehabilitasyon

Günümüzde sık kullanılan nörofizyolojik tedavi yöntemleri Rood, Brunnstrom, Bobath, Todd Davies, Knott ve Voss olarak sıralanabilir.

2.2.3.1. Motor öğrenme programı

Motor kontrolün performansın temeli olduğu düşünülen tedavi yöntemidir. Motor yeteneğin öğrenilmesinde 3 faktör önemlidir; istenmeyen kas aktivitesinin ortadan kaldırılması, performansa ait bilgilerin geri bildirimi ve aktivitenin tekrarı. Motor öğrenmede amaç kas kuvvetinin artırılması değil kasın doğru kontrolünün sağlanmasıdır. Yani yer çekimine karşı uyum sağlayıp denge performansını gerçekleştirmesidir. Günlük aktivitelerin yeniden öğrenilmesi hastanın nörolojik motor öğrenme kapsamında hastanın nörolojik problemi öncesinde yaptığı aktiviteleri yeniden öğrenmesini içerir. İnmenin ilk yıllarda kognitif fonksiyonların kullanımı üzerinde durularak, sık tekrarlarla otomatik düzeye ulaşılmaya çalışılır. Motor öğrenme modeli fonksiyonlara göre 7 bölüme ayrılmıştır; üst ekstremité fonksiyonu, orofasial fonksiyon, sırt üstünden oturmaya gelme, ayağa kalkma, oturma, ayakta durma ve yürümedir. Hasta kas aktivitesi ve fonksiyonu açısından

bilgilendirilir ve hastanın aktif katılımı gerekir. Hareket bilinç düzeyinde yapılmaya başlanır ve sonra otomatikleştirilir (43).

2.2.3.2. Propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF)

Knott ve Kabat bu yaklaşımı 1950 yılında geliştirmişlerdir. Orijinal olarak adı propriyoseptif fasilitasyon olarak adlandırılan yöntem Voss'un tanımıyla propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon olarak tanımlanmıştır. Başta çocuklar için geliştirilen yöntem sonrasında hem erişkin hem çocuk hastaların nörolojik ve ortopedik hastalıkları için kullanılmıştır. Aktif kas kontraksiyonları merkezi sinir sistemi içerisinde afferent propriyoseptif deşarjların uyarılması ile güçlendirilmektedir. Bu sayede eksitasyon artmakta ve harekete katılan motor ünite sayısında artış görülmektedir. Aktif ve pasif hareketlerin diyagonal ve spiral paternleri düşüncesi ileri sürülmüş ve zamanla geliştirilmiştir. Germe refleksi kas fasilitasyonu için önemlidir bu yüzden hareketin başında kasa ani bir germe uygulanır. Maksimal direnç kuvvet yayılımı ve istemli hareketi geliştirmek için kullanılır. El teması, kontraksiyon türü, traksiyon ve aproksimasyon amaca yönelik farklı durumlarda kullanılır (44).

2.2.3.3. Rood

Margaret Rood tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Somatik, otonomik, psişik faktörler arasındaki ilişki ve motor davranışta bu faktörlerin etkileşimine dikkat çeker. Motor fonksiyonların duysal mekanizmalardan ayrılmaz olduğunu belirtir ve hareketin temel ve sabit hareketlerden karmaşığa doğru ilerlemesi gerektiğini söyler. Rood serbest hareketin kontrolünün sağlanması için 4 aşamayı tanımlamıştır. Bu aşamalar total hareket paternleri elde edilmelidir, postüral stabilize kazandırılmalıdır, hareket sırasında distal segmentler üzerinde vücut desteklenebilmelidir, hareketin normal paternleri serbest yapılmaya başlanmalıdır şeklindedir. Duyusal uyarı temel yaklaşımdır. Fırçalama, buz, kasa germeler ve eklemlere kompresyon gibi teknikler kullanılmaktadır. Tedavi planı için yetersizlikler, postür ve tonustaki anormallikler değerlendirilir. Motor anormalliklere örnek olarak hipokinezi, hiperkinezi, hipertonus verilebilir (34, 45).

2.2.3.4. Brunnstrom

Geri dönüş basamaklarının uygun ve doğru değerlendirilmesinin en önemli ve ilk basamak olduğunu savunur. Tedavinin temeli ihmal edilen ekstremitelere dikkat çekmesiyle oluşmuştur. Brunnstrom'a göre geri dönüş aşamaları normal gelişimle paralellik gösterir ve herhangi bir safhada platoya ulaşabilir. Tedavide amaç refleks eğitimle hareketi subkortikal seviyeden kortikal seviyeye getirmektir. Eğitime hastanın değerlendirilip tespit seviyesine göre başlanır. Öncelikle patolojik reflekslerden yararlanılır ve sinerjiler yerleştirilir sonra bunlar parçalanarak normal hareket açığa çıkarılır. Duyusal uyarılar için darbeleme ve sıvazlama kullanılırken direnç her iki tarafa hareketi elde etmek için verilir. Brunnstrom tekniğin 4 aşamasından söz etmiştir. Bunlar; refleks düzeyde majör sinerjiler elde edilir, sinerjilerin istemli kontrolü yerleştirilir, fleksör ve ekstansör sinerjiler antagonist sinerjilerle bir arada kullanılarak parçalanır ve istemli fonksiyon elde edilir (46, 47).

2.2.3.5. Todd Davies yöntemi

Bobath prensibini köken alarak gelişen bir tekniktir. Bilateral ve simetrik yaklaşımların unilaterale göre daha etkili olduğunu savunurlar. Bilateral yaklaşımlar ile normal denge ve reaksiyonları simetrik olarak sağlamak ve normal hareketi fasilite etmeyi planlar. Tedavinin etkin olması için mümkün olan en kısa sürede tedaviye başlanmalıdır. Tedavi süresince fasilitasyon yöntemleri ve duyusal uyarılar hareketi artırmak için kullanılabilir fakat fazla uyarının anormal hareket açığa çıkarabileceğini belirtmiştir. Todd'a göre ağırlık aktarma etkilenen tarafta farkındalığı artırma ve hareket açığa çıkarmada en etkili yöntemdir. Sözel uyarılar, darbeleme ve buz uygulaması da tedavi ile birlikte kullanılabilir (34).

2.2.3.6. Duyusal bütünleme (Ayres)

Ayres'e göre üst motor nöron lezyonu olan hastaların fonksiyonel limitasyonlarının temeli duyusal ve algısal bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Duyusal bütünleme yöntemi nörodavranışsal teorilere dayanmaktadır ve standardize testler ile hasta değerlendirilir. Boşluk ve şekil algısı, dispraksi, taktil duyular, işitsel lisan problemleri ve lisan bozuklukları değerlendirilir (34).

2.2.3.7. Margaret Johnstone

Sensorimotor nöromusküler sistemin fasilitatör inhibitör uyarıları arasında denge kurulmasını amaçlayan yöntem, anormal paternlerin inhibisyonunun beyin hasarını takiben hemen başlanması gerektiğini söyler. Erken dönemde özellikle pozisyonlamayı kullanan yöntem bu pozisyonlarda nefesle şişirilen basınç splintlerini kullanır. Bobath felsefesini benimsemiştir; tek farkı basınç splintleri kullanmasıdır (48).

2.2.3.8. Bobath

Yeni Bobath Hiyerarşik modele göre olan tedavileri hasta katılımı ile değiştirmiştir. Nörogelişimsel tedavi olarak bilinen yöntem eski bir kavram olsa da nörofizyoloji ve nöroanatomideki gelişmeleri takip edip yıllar içerisinde gelişerek günümüze ulaşmış ve pek çok ülkede inme için ana tedavi yöntemi olarak uygulanmaya devam etmektedir. Bobath çift hem erişkin hem çocuklarda nörolojik hastalıklar üzerine çalışan bir çift olarak 50 yıla yakın süre boyunca tekniğin gelişmesini ve daha etkili olmasını sağlamak için çalışmalarına devam etmiştir. Tedavide amaç yerçekimine karşı oluşan anormal paternleri gidermek için spastisite inhibisyonu, tonik refleks aktivitenin kontrolünü sağlayıp normal hareketi elde etmeyi amaçlar. 1970'li yıllarda minder egzersizleri ve refleks inhibitör postürler ile normal hareketi sağlamaya çalışmış, ancak hastanın pasif olduğu bu uygulamalar ilerleyen yıllarda hastanın aktif katılımını içerecek şekilde değiştirilmiştir. Hastanın sadece motor değil duyuşsal ve algısal problemlerinde de dikkat çekmiş ve kaybolmuş koordinasyon ve kas fonksiyonunu kazanmaya çalışmıştır (49).

2.3. İnmede Denge

Denge vücut ağırlık merkezini minimal salınımlar ile destek yüzeyi içerisinde tutma yeteneğidir. Salınımlar ise ağırlık merkezinin ayakta duruşta horizontal hareketleridir. Normal şartlar altında iç ve dış kuvvetlere bağlı olarak bir miktar salınımın olması beklenir fakat artmış salınımlar azalmış denge ve bozulmuş nöromusküler kontrolü gösterir (30, 50). Dengeden üç sistem sorumludur bunlar; vizüel sistem, somato-duyuşsal sistem ve vestibüler sistemdir. Denge sadece bu

sistemlerin kompleks bağlantılarla iletişimi ile oluşan reflekslere, reaksiyonlara ve düzenlemelere bağlı değildir (51).

Denge statik ve dinamik olmak üzere iki kısma ayrılır. Statik denge gövde ve destek yüzeyinin sabit olduğu, dinamik denge ise gövde ve destek tabanının hareketli olduğu denge türüdür. Mobilite dinamik denge içerisindeki bir tanımdır ve stabilite ile mobilite arasında ters ilişki mevcuttur. Denge ve stabiliteyi etkileyen 3 kritik faktör vardır; destek yüzeyinin boyutlar, vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyine konumu, vücut ağırlık merkezinin yüksekliğidir (52).

Postüral kontrol sensorimotor sistemin doğru çalışması ve bağlantılarının doğru sağlanması ile oluşur (31). Postüral kontrolün iki büyük görevi postüral uyum ve postüral dengedir. Postüral uyum dik duruşun aktif sağlanması, yer çekimine karşı kasların tonusunun düzenlenmesi, destek yüzeyi genişliği ve görsel algılamadan; uzaysal uyum ise dengenin görsel, somato-duyusal ve vestibüler bileşenlerinden kaynaklanır. Postüral denge ise ağırlık merkezini sensorimotor stratejiler ile destek yüzeyi içerisinde tutmadır (32).

Propriyoseptif problemleri olan hastalar ayaklarına bakarak yürüme eğilimindedirler. Somato-duyusal sistemden gelen uyarının azlığı veya tamamen kaybolmasını görsel sistem ile telafi etmeye çalışmaktadırlar. İnmeli bireylerde, etkilenen bölge ve etkilenim derecesine göre farklı bulgular olsa da propriyosepsiyon kaybı ve yanlış duyusal girdi varlığı yaygındır (33, 53). Doğru propriyosepsiyonun algılanması için destek yüzeyi genişliği ideal olmalı, duyusal girdi alan reseptörlerin ve üst merkezin doğru çalışması, kas kuvvetinin yeterli olması, eklem hareket açıklığının normal olması gerekir (53).

Dengenin sağlanması duyusal ve motor sistemin kompleks ilişkisine bağlıdır. İyi bir duruş dengesinin sağlanması için görsel reseptörlerden alınan doğru bir fiziksel girdi, somato-duyusal ve vestibüler sistem ayrıca tüm bu duyusal girdilerin işlenip duyusal bütünlüğü sağlayacak üst merkezin bulunması gerekir (31, 50). Duyusal sistemin belirtilen herhangi bir birleşeninde oluşabilecek yanlış cevaplar denge problemlerine yol açabilirler (54). Ayakta duruş esnasında ağırlık tamamen ayaklardan taşınılırken denge yine ayak bileği ve çevresindeki kasların çalışmasına bağlıdır (55). Ayak bileği somato-duyusal uyarılar ile çift yönlü bir salınım algılama sistemi, ileri besleme ve *stiffness* salınım kontrol sistemine sahiptir (56).

Kiři dengesini sűrdűrebilmek için eksternal uyaranlara tepki sırasında postűr deęiřiklikleri oluřturmalıdır. Denge, postűral stabilite olarak tanılanır ve aęırlık merkezini destek yűzeyi içinde tutabilme yeteneęi olarak gűrűnmektedir. İnmeli hastalarda azalan denge becerisi; postűral stabilitede azalma, ayakta aęırlık aktarımı bozukluęu asimetrisi ve ayakta dinamik dengede azalmayı içermektedir. İnmeli hastalarda stabilite sınırları azalarak hastanın gűvenli bir řekilde aęırlıęını her yűne aktarma kapasitesi dűřmektedir. İnme sonrası yetersiz denge ve postűral kontrol, fonksiyonel baęımsızlıkta azalma ve dűřme riskinde artıřa neden olur.

Oturmadan ayakta duruřa gelme, gűnlűk yařamdaki fonksiyonel sık kullanılan alçak bir zeminden ű nokta ile denge saęlarken daha yűksek bir zemine iki noktada dengenin saęlanmaya geçilmesidir. Bűylesine bir hareket postűral kontrol becerisi ve alt ekstremite eksansűr kas gűcű gerektirir. Ŗzellikle ayak dorsi fleksűr ve plantar fleksűrlerinin etkilenimine baęlı antero-posterior dengede bozulmalar belirgindir.

İnme dűřen yetiřkinler arasında en yaygın tanı olarak tanımlanmaktadır. En az yılda bir kez dűřenlerin sayısının űte biri ile yarısı kadarı 65 yař űzeridir. Uzun sűre bakım kurumlarında yařayan kiřilerin dűřmeleri her yıl ortalama 1,7 artmaktadır. Dűřmelerin %10-25'i ciddi sonuçlar açıęa çıkarır. Amerika'da dűřme sonucunda yılda 200,000'den fazla kalça kırıęı meydana gelir ve sonraki altı ay içinde űlűm oranı % 20'dir. En az bir kez dűřme geçmiři olan yařlı kiřilerin yarısı sűrekli bir dűřme korkusu olduęunu itiraf eder ve bunun sonucunda bu kiřilerin %25'i aktivite seviyelerini dűřűrűrler. Daha sonra korku veya yaralanma nedeniyle mobilitelerindeki dűřűř baęımsızlıklarında azalmaya neden olur.

Denge, hemipleji ve hemiparezili kişilerde azalmıştır. Hemiplejik hastalardaki postűral salınım akranlarınınkinin iki katı olabilir. İnmeyi takiben vűcut ağırlıklarının %61- 80 kadarını etkilenmemiş alt ekstremiteleriyle taşıyan hastalarda ağırlık taşıma simetrisi de bozulmuştur. Ayrıca hemiplejik hastaların, denge kaybı olmaksızın her yűne ağırlığını aktarabilen kişinin maksimum mesafesi olarak tanımlanan, stabilite limitlerinde azalmaya sebep olabilir (10, 57).

Dengeyi deęerlendirmek için sık kullanılan fonksiyonel performans testleri; sűreli testler (statik oturma ve farklı pozisyonlarda ayakta durma sűresi), uzanma testleri ve adım alma testleri olarak sıralanabilir.

Ordinal Ölçekler ise;

- 1) Berg Denge Ölçeği
- 2) Fugl-Meyer
- 3) Brunel Denge Değerlendirmesi
- 4) Ayakta Durma Dengesi Ölçeği
- 5) Motor Değerlendirme Ölçeği Oturma Dengesi Bölümü
- 6) Gövde Bozukluk Ölçeği (58)

2.4. Ayak –Ayak Bileği ve Peroneal kasların Stabilizasyondaki Rolü

Peroneus longus ve brevis ayağın ana evertörleridir ve yüzeysel peroneal sinir tarafından inerve edilirler. Tendonları birlikte peroneal retinakulumun altından geçerken aynı sinoviyal kılıfta bulunurlar fakat peroneus brevis longustan ayrılarak 1. metatarsın stiloid çıkıntısına tutunur. Ayrıca her iki kas talokrural ekleme plantar fleksiyon yaptırır. Lateral malleol sabit bir makara görevi görerek peroneal tendonları talokrural eklem posteriorundan tabana yönlendirir. Peroneal kaslar ayrıca subtalar ve transvers tarsal ekleme abduksiyon yaptırır. Kaslar talokrural eklem lateral kısmında stabilize edici etki gösterirler. Peroneal kasları kuvvetlendirme, tekrarlayıcı ayak bileği yaralanması olan ya da lateral ligamentlerde yırtığı olan bireyler için sık önerilen egzersiz tekniğidir.

Peroneus longusun insersiyosu ön ayağın pronasyonu için çok uygun bir moment teşkil eder. Bu fonksiyonuna kanıt ise maksimal pronasyon yapılırken ayağın bir miktar planlar fleksiyona gitmesidir. Peroneus longus ayrıca 1. metatarsı tibialis anteriorun mediale çeken momentine karşı stabilize eder. Eğer bu moment olmasaydı anatomik olarak halluks valgus gelişirdi.

Peroneus longus ve brevis en fazla orta duruş fazında subtalar ekleme supinasyon yaparken ve dorsifleksiyondaki ayak plantar fleksiyona gitmeye hazırlanırken aktiftir. Peroneal kasların aktivasyonu subtalar eklem supinasyon hızını ve miktarını azaltır. Peroneus longus fonksiyon bozukluklarında tibialis posterioru dengeleyecek moment ortadan kalkar ve sonuç olarak ön ayak da arka ayakla birlikte supinasyona giderek kişinin ayağın laterale basarak yürümesine yol açar.

İtme fazında peroneal kaslar talokrural eklemin diğer kasları ile birlikte plantar fleksiyona yardım ederler. Lateralde yer almaları ise tibialis posterior parmak fleksörleri, gastroknemiusun oluşturduğu güçlü inversiyon momentini dengelemeyi sağlar. Ayrıca topuk havaya kalktığında peroneus longus ağırlığın ön ayağın lateralinden medialine aktarılmasını sağlar. Bu ise bireyin vücut ağırlığını aktarmasına ve dengesini korumasına yardım eder.

Denge ve lokomasyonun kontrolü somato-duyusal, vizüel ve vestibüler sistemlerin katkısı ile olmaktadır. İnmede bu üç duyusal sistem etkilenmekle birlikte, hangi duyusal fonksiyonun daha çok etkilendiği incelendiğinde, somato-duyusal bozuklukların insidansının daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. İnmeli hastalarda zayıf ayak bileği pozisyon duyusu ile yürüme bozukluğu arasında ilişki olduğu da gösterilmiştir. Ayak, ayakta duruş ve yürüme sırasında önemli bir destek yüzeyi olmasının yanı sıra, alt ekstremitelerde kas aktivasyonunun ayarlanmasında ve kontrol edilmesinde gerekli duyusal girdileri sağlayan bir duyu organı olarak da fonksiyon görmektedir (59).

2.5. İnmede yürüyüş

İnmeye bağlı yürüyüş yavaş, asimetrik, ritmini kaybetmiş ve düşme riski artmış yürümedir. Kas güçsüzlüğü, motor apraksi ve duyu kaybı, paretik tarafta koordine hareketlerin bozulmasına ve normal tarafta kompensatuar hareketlerin gelişmesine neden olur. Dengenin bozulması, spastisite, motor kontrol kayıpları, normal eklem hareket açıklıklarında azalmalar, algı ve kognitif fonksiyonlardaki bozukluklar yürüyüşü daha da zorlaştırabilir. Hemiparetik hastalarda yürüyüş hızı yavaşlamıştır. Paretik tarafta adım uzunluğu kısalmış, çift destek zamanı uzamıştır. Her iki alt ekstremitte arasında basma ve salınım fazlarının süreleri arasında asimetri izlenir. Etkilenen tarafta basma zamanı kısalır, normal tarafta uzar. Ayrıca yukarıdaki problemler denge ve koordinasyon bozukluğu da sebep olmaktadır ve yürüme daha zor bir hal almaktadır (60).

Hemiparetik yürüme özetlenecek olursa asimetri ile karakterize, selektif motor hareketleri azalmış, gecikmiş ya da bozulmuş denge reaksiyonları, paretik tarafta ağırlık taşıma kapasitesinin azalması ve vücut ağırlığının öne aktarılmasının

bozulması ile karakterize farklı yürüme paternlerini içeren artmış enerji tüketimine sebep olan yürümedir (61).

Ayak; yer ile temas eden kendi pozisyonu, ayak bileğinin propriyosepsiyonu, dış yüzeyin yapısı hakkında bilgi sağladığı için yürüme için oldukça önemli bir yapıdır. İnme sonrası ayak-ayak bileğinde problem görülen hastaların %50'sinde yürüme problemleri gözlenmiştir. %30'u ise ayakta asimetrik bir problem ya da aşırı pronasyon ve supinasyon olmadan ekstremitelere eşit ağırlık aktarmakta güçlük çekmektedir (62). Bozulmuş duyusal girdi ayağın nötral pozisyonunda yere temasını önler buna bağlı olarak ise topuk vuruşundan sonra azalmış plantar fleksiyona, orta duruşta azalmış dorsi fleksiyona, itme fazında azalmış plantar fleksiyona, sallanma fazında ayakta varus deformitesine ve temas alanında değişikliğe sebep olarak duyusal girdinin daha da azalmasına yol açar (63, 64).

Hemiparetik yürüme değerlendirmesinde yapılan sınıflamada yürüme parametreleri olarak temporal ve spatiyal iki başlık altına toplanır. Temporal yani zamana bağlı tek adım ve çift adım uzunluğu, duruş ve sallanma fazı süreleri, çift destek periyodu süresi, kadansı içeren yürümenin toplam hızıdır. Hemiplejik bireyde azalmış kadans ve artmış çift adım uzunluğu süresi, duruş fazının normale göre artmış olduğu, hemiplejik tarafında duruş fazının azalıp sallanma fazının arttığı, çift destek periyodunun uzadığı gözlenmiştir. Spatiyoal kısmın ana parametresi paretik ve paretik olmayan adım uzunluğu arasındaki farklardır. Görülen kinematik değişikliklerin çoğu sagittal düzlemde gerçekleşen yürümenin tüm safhalarında gözlenebilir. Kinetik değişikliklere bakılırsa hasta normalden saparak kendine özgü yeni kinetik paternler geliştirir. Bu paternler paretik olmayan tarafın kinetiğinin de bozulmasına yola açar. Normalde duruş fazının başında negatif fleksör ve orta duruşta ekstansör moment görülürken inmeli hastalarda genel olarak ekstansör moment gözlenir (64, 65).

2.6. Kinezyo Bant

Dr. Kenzo Kase tarafından 1996'da bulunan ve geliştirilen Kinezyo bantlama yöntemi kasları ve eklemleri desteklemek, dolanımı artırmak, duyusal girdi sağlamak, ödemi ve hematomu azaltmak, fazla olan hareketi kısıtlamak gibi pek çok ortopedik, nörolojik ve nöromusküler durumda kullanılmaktadır.

Kinezyo bant için öne sürülen etki mekanizması geleneksel bantlama metotlarından yapısal olarak oldukça farklıdır. Bu mekanizmalar zayıflamış kası destekleyerek düzgün fonksiyonu açığa çıkarma, kan ve lenf akımını artırarak konjesyonu önleme, nörolojik sistemi uyararak ağrıyı azaltma, kas spazmını azaltıp eklemlerin düzgünlüğünü artırma, fasyal ve kas fonksiyonunu düzeltme ve eklem stabilitesini geliştirme özelliği şeklinde sıralanabilir (66). Beşinci bir mekanizma olarak propriyosepsiyonu geliştirici etkileri de son yıllarda yapılan çalışmalarda gösterilmeye başlanmıştır. Kinezyo bant elastik, lateks bulundurmayan, yapışkan özelliği olan, su geçirmez ve deride 3-5 gün kalabilen bir uygulamadır. Deriye yapışan bant konvansiyonel banda göre daha kalın, elastik ve normal boyunun %120-140'ına kadar esneme yeteneğine sahiptir. Propriyoseptif etkisi üzerine kesin kanıt olmasa da kutanöz mekanoreseptörler vasıtası ile etki ettiği düşünülmektedir (67).

Kinezyo bandın propriyosepsiyonda artışa kutanöz mekanoreseptörleri uyararak etki ettiği ileri sürülmektedir. Kinezyo bandın propriyosepsiyona olan etkileri çok az biliniyor olsa da, yapılan çalışmalarda Kinezyo bandın kutanöz mekanoreseptörleri uyardığı bulunmuştur (67). Kinezyo bandın mekanoreseptörleri uyarma ve deriye basınç uygulayıp gerime sebep olarak kutanöz geri bildirim sağlayıp ayak bileğinde propriyosepsiyonu artıracakı düşünülmektedir. Uygulanan gerim hareket esnasında duyuşal bilgi oluşturarak eklem pozisyonu hakkında bilgi verip propriyosepsiyonu artırabilir (68). Ayrıca kutanöz mekanoreseptörlerin de eklem reseptörleri gibi özellikle eklem hareketinin son noktasında gerilmeye bağı eklem pozisyonunun tespitinde etkili olduğı bulunmuştur (69). Mekanoreseptörlerin tam görevi tespit edilememiş olsa da eklem hareketi ve son noktadaki eklem pozisyonunun tespitinde etkili olduğı kanıtlanmıştır (70). Atletik beyaz bandın ayak bileğine uygulanması ile propriyosepsiyondaki değışiklikleri inceleyen pek çok çalışma olsa da (70, 71) diğeri bantların etkinliğı ile ilgili çok az çalışma vardır.

2.7. Tetrax interaktif denge cihazı

Bireylerin dengesini sayısal ve hassas olarak ölçmek amacıyla kullanıldı. Tetra ataksiyometrik postürografi sistemi (Tetrax) 4 plaka yardımı ile iki ayağı ön ve arka kısmının ağırlıklarındaki değışmeleri ölçerek postüral salınımları

değerlendiren bir cihazdır. Tetraz cihazı 4 plak, ölçüm kısmının etrafında bulunan korkuluklar, verilerin gösterilmesi için monitör, verilerin basılı olarak alınması için yazıcı, verilerin işlenebilmesi için, bilgisayar ve üzerinde gelen yazılımdan oluşmaktadır (72). Sistemin yazılımı 8 değişik pozisyonda ayakta durma sırasında 4 temel parametreyi işlemektedir. Bu parametreler şunlardır:

- 1) Genel stabilite: Salınım miktarının göstergesi olarak kullanılmaktadır. Ardışık basınç dalgalanma sinyalleri arasındaki toplam kare farkın kareköküyle hesaplanır. Skorun büyük olması salınımların ve instabilitenin de artmış olduğunu gösterir. Bu parametrenin yüksek olması bireyin dengesizliğinin arttığını gösterir.
- 2) Ağırlık yüzdeleri ve ağırlık dağılım indeksi: 4 platformdan her birine binen yükün yüzdesiyle hesaplanan ağırlık.
- 3) Senkronizasyon: Senkronizasyonlar alt ekstremite agonist ve antagonist kas sisteminin koordine hareketinin kalite ve etkinliğini göstermektedir. Her bir platformun birbirlerine karşı hareketi yani 4 plaktan alınabilecek 6 muhtemel verinin matematiksel olarak ifade edilmesi. Her iki taraf topuk ve parmakları arasından geçen, iki topuk arasından geçen, her iki parmaklar bölgesinden geçen ve çapraz olarak her iki taraftan topuk ve parmaklar arasından geçen kombinasyonları vardır (73).
- 4) 0.01 ile 3 Hz arasındaki salınım frekansı: Zaman spektrumunu gösteren Fourier analizi ile ölçülen salınım şiddeti.

Tetraz postüral salınım spektrumunu 4 gruba ayırır:

0.1 Hz altı – Düşük Frekans

0.1-0.5 Hz – Düşük Orta Frekans

0.5-1.00 Hz – Yüksek Orta Frekans

1.00-3.00 Hz – Yüksek Frekans olarak postüral salınım Fourier spektrumunu gösterir.

Bu frekanslar daha küçük frekanslarda 8 spektruma ayrılıp gruplandırma yapılmıştır.

F1= 0.01-0.1 Hz

F2= 0.1-0.25 Hz

F3= 0.25-0.35 Hz

F4= 0.35-0.50 Hz

F5= 0.50-0.75 Hz

F6= 0.75-1.00 Hz

F7= 1.00-3.00 Hz

F8= 3.00 Hz ve üzeri

F1 frekansı okülomotor disfonksiyona bağlı,

F2-4 frekansları genellikle vestibüler sistem kaynaklı

F5-6 somato-duyusal problemlere bağlı olarak motor sistemin reaksiyonunun etkilenmesine bağlı,

F7-8 santral sinir sisteminin etkilenmesine bağlı gelişen problemleri gösterir.

Ağırlık dağılım indeksi (ADİ) 4 plakadan alınan verileri işleyerek bireyin vücut ağırlığının hangi plakada test süresinde ne kadar taşındığı ile ilgili skorları göstermektedir. Yüksek ADİ bir patolojinin göstergesiyken sıfıra yakın değerler maksimum bir duruş kararlılığının göstergesidir. Sıklıkla da kompanse edici denge mekanizmaları tarafından üretilir. Sol ve sağ bacakdaki dengesiz ağırlık dağılımını, topuklar ve ayak parmak bölgeleri arasındaki ve her bir ayağın kendi içindeki topuk-ayak parmak ağırlık dağılımı ile çapraz topuk ve parmak ağırlık dağılımını görmek böylece mümkün olur. Başka bir Tetrax parametresi, ADİ, bu 43 ağırlık dağılım parametrelerinden hesaplanıp her bir plaka üzerine düşen yük yüzde 25'er olarak hesaplanıp bu değerden sapmalar değerlendirilir. Yüksek bir ADİ dört plaka üzerindeki ağırlık yüzdelerinin kendi aralarındaki farkın arttığını gösterir. Teorik olarak ADİ alt sınırı sıfırdır. Yani her bir plakaya %25 ağırlık dengeli düşmektedir. Normal değerleri 4 ile 6 arasındadır. Yüksek bir ADİ değeri bir patolojinin göstergesidir. Ancak sıfıra yakın değerler de postüral hareketsizliğin (heykel duruşu) göstergesidir; sıklıkla dengeleme mekanizmaları tarafından üretilir.

Fourier Harmonik İndeks, Fourier spektrumu içindeki aşırı yoğunluk, sapmaların gözlem ve yorumuna ek olarak, 8 Tetrax frekans bandının regresyon paternlerinin değerlendirilmesini sağlar. Tetrax programı, postürografik performanstan alınan Fourier kuvvet değerlerini matematiksel olarak hesaplanmış regresyon eğrisine dönüştürür ve toplanan verilerden elde edilen grafik ile teorik olarak beklenen 'ideal' regresyon katsayısı arasındaki farkı değerlendirir. Değeri normal bireylerde 0,90 ile 0,99 arasındadır. Postüral problemi olan bireylerde 0,70 ve onun aşağısına doğru

inme eğilimi gösterecektir. Bu spektral patern *Fourier Harmony* (FH) olarak adlandırılır ve katsayısı Fourier Harmonik İndekstir (FHI). Bu indeksin normal standartlardan elde edilen şiddetteki sapmalardan tamamen bağımsız olduğunu belirtmek gerekir.

Yoğunluk sapması ve harmoni arasında 4 alt başlığı vardır:

1. Yoğunluklar normal sınırlar içinde, harmoni normal
2. Yoğunluklar sapmış, harmoni anormal
3. Yoğunluklar sapmış, harmoni normal
4. Yoğunluklar normal sınırlar içinde, harmoni anormal

Birinci kombinasyon normaldir ama diğerleri denge problemini gösterir. İkinci kombinasyon pek çok denge ve stabilite durumlarında görülebilir. Üçüncüsü, bir yaralanmanın abartılması ya da bilinçli olarak taklit edilmesi durumu olabilir. Dördüncü kombinasyon ise genellikle hafif derecede bel problemi olan kişilerde görülür (72).

Standart test protokolü her biri 32 saniye süren 8 farklı pozisyonda ayakta durma testlerini içerir. Test pozisyonları şunlardır:

NO: Normal pozisyon, gözler açık, karşıdaki bir noktaya bakarken ve ayaklar platformun üzerine yerleştirilerek ölçülür. Bu pozisyon temel pozisyonudur ve genellikle daha zor testlerdeki performansı ile normal duruşu arasındaki farkları görmek için referans noktası olarak kullanılır.

NC: Temel duruş esnasında gözlerin kapalı olduğu pozisyonudur. Bu pozisyon görmenin stabilite üzerine olan etkisini değerlendirir.

PO: Yastık üzerine gözler açık olacak şekilde çıkılarak ölçüm yapılır. Yastık üzerine basmak dengede ihtiyaç duyulan somato-duyusal girdiyi azaltır. Bu testteki zorluklar görsel problemlerden kaynaklanıyor olabilir çünkü somato-duyusal girdi az olduğunda görsel girdi çok daha önemli hale gelir.

PC: Yastık üzerinde gözler kapalı olarak yapılan ölçümdür. Bu testte vestibüler strese sebep olacak şekilde hem görsel hem de somato-duyusal girdiler engellenmiştir. Bu testteki başarısızlık genellikle vestibüler zayıflığın göstergesidir.

HR: Gözler kapalı olacak şekilde başın 45 derece sağa rotasyonu ile yapılan ölçümdür.

HL: Gözler kapalı olacak şekilde başın 45 derece sola rotasyonu ile yapılan ölçümdür başın sola döndürülmesi sırasında ölçülür. Genellikle bu test ve başın sağa çevrilmesi testinde normal bireylerin verdiği postüral cevaplar eşittir. Bu parametrelerden birinde sapma veya ikisi arasındaki eşitsizlik bir problemin olduğunu gösterir.

HB: Gözler kapalı olacak şekilde başın yaklaşık 30 derece arkaya eğilmesi sırasında ölçülür. Bu pozisyon özellikle santral ve vestibülo-servikal problemlere hassastır. Bu pozisyonda birey başını arkaya eğdiğinde, denge; ortopedik açıdan baktığımızda büyük ölçüde bel ve alt omurgaya bağlıdır.

HF: Gözler kapalı olarak başın 30 derece öne eğilmesi ile yapılan testtir. Bu pozisyon servikal stres yaratır. Bu pozisyonda bireyin dengesi ortopedik olarak üst omurga ve boyunla ilişkilidir.

Tetrax'ın ifade ettiği genel stabilite 4 plakadan alınan bireyin genel sarsılmazlığının göstergesi olan salınım miktarını ölçülür. Bu parametreyi Tetrax Stabilite İndeksi ile ölçer ve postüral salınım miktarının matematiksel olarak ifade edilebilir hale getirir. Tetrax stabilite indeksi bireyin günlük hayatında probleme sebep olmayan ama diğer Tetrax parametrelerinde de gözlemlenebilen postüral rahatsızlıkları kontrol ve kompanse etme becerisini gösterir. Deneysel çalışmalarda gösterildiği şekilde, Tetrax stabilite indeksi, salınım yüzeyi, salınım miktarı, salınım hızı ve yerçekimi merkezinin yer değiştirme paternleri ile uyumludur. Bu parametre bireyin boyu ve kilosu ile ilişkili değildir. Değerin yüksek olması bireyin instabil olduğunu gösterir. Düşük değerler yüksek stabilite göstergesi; artmış değerler ne kadar yüksek ise denge bozukluğu o kadar fazla kabul edilir. Normalin 1.0 standart deviasyon altı ve 1.5 standart deviasyon üstündeki genel stabilite, genel olarak normal kabul edilir ancak diğer ölçüm sonuçlarının da bu aralık içinde olması gerekmektedir. Normalin 1.5 ve 3.0 standart deviasyon üstünde genel stabilite uç sonuç olarak değerlendirilir. 3.0'dan yüksek olan genel stabilite sonuçlarında diğer Tetrax parametre sonuçlarını değerlendirip diğer diagnostik testleri yapmak ve instabilitenin sebebini araştırmak gereklidir (74).

Normal postüral performans yaklaşık olarak 0.1 Hz civarında olan alçak frekanstaki yoğunluk değişimi olarak gösterilmektedir. Bu durum postürün sağlam normal bireylerde vizüel-vestibüler-otolitik veriler ve bir takım postüral *feedback*

mekanizmaları sayesinde kontrol edildiğini gösterir. Bu frekanstaki salınım dengenin minimal efor ve stresle uzun süre korunmasını sağladığı düşünülmektedir. Bu frekans içinde semisirküler kanal aktivitesi yoktur ve denge korunamadığı takdirde orta düşük frekans salınımları tetiklenir yani 0.3 Hz civarındaki salınımlar başlar. Bu frekanstaki salınımlar daha çok periferik vestibüler problemlerin yanında sarhoşluk, yorgunluk ve fiziksel bitkinlik belirtisidir. Orta düşük frekanslara semisirküler kanalların önemli derecede etki ettiği düşünülmektedir. Yüksek orta salınımlar (0.5-1.0 Hz) alt ekstremiteler, omurga ve bel bölgelerinin aracılık ettiği somato-duyusal reaksiyonlara işaret eder. Yine de alt ekstremitte pozisyonlanması, periferik nöropatiler, diyabet gibi durumlarda da yüksek frekans bandı gözlenebilmektedir. Yüksek frekanslı salınımlar ise (1.0 Hz üzeri) genellikle santral sinir sistemi bozukluklarını gösterir ve vücut bu frekansta belirgin şekilde sarsılacaktır (72).

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma Kinezyo bantlamanın inme geçirmiş bireylerde denge üzerine etkisini incelemek ve Kinezyo bandın inme tedavisinde gün içerisinde duyuşal uyaran olarak kullanılabilecek bir yöntem olup olmadığını araştırmak amacıyla planlandı (Şekil 3.1).

3.1.1. Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri

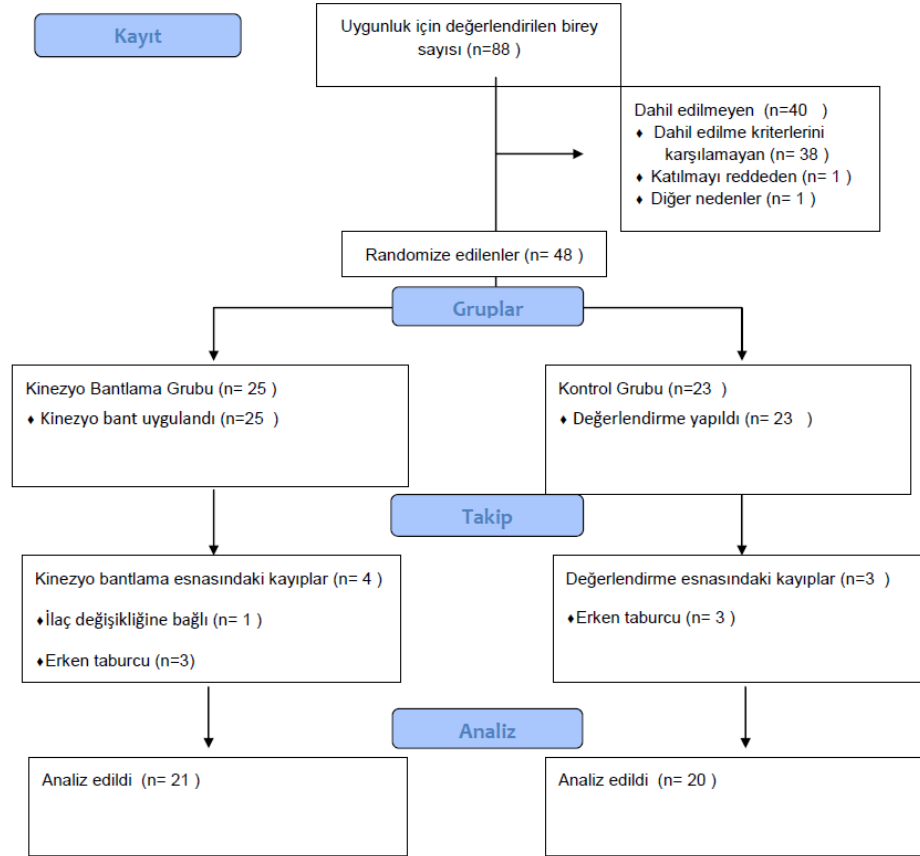
- İnme tanısı konmuş olması,
- İlk kez geçirilen inme sonrası hemipleji veya hemiparezi tablosu gözlenmesi,
- İnme sonrası en az 3 ay geçmiş olması,
- Bireylerin üç basamaklı emirleri uygulayabilmesi,
- Ayak bileği eklem hareket açıklığının (NEH) en az nötral düzeye gelebilecek olması,
- Modifiye Ashworth skalasına (MAS) göre ayak bileği spastisitesinin değerinin <4 olması,
- Bireylerin en az 10 metre yürüyebilmesi,
- Bireylerin en fazla tek kenedyenle yürüyebiliyor olması.

3.1.2. Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Alt motor nöron ya da periferik sinir lezyonu olması,
- Ciddi kalp hastalığı (aort stenozu, devam eden anjina, hipertrofik kardiyak myopati, aritmi, kalp pili) varlığı,
- Periferik dolaşım bozukluğu varlığı,
- Bacağın lateral kısmı, ayağın medial ve lateral kenarında bantlamayı engelleyecek şekilde açık yara bulunması.

Çalışmaya dahil edilen bireyler çalışma hakkında bilgilendirildi ve onamları alındı. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (Protokol NO. 2013/54). Etik kurul izni ve

bilgilendirilmiş olur formu EK-1 ve 2’de sunuldu. Yapılan power analizinde grupların en az 12 kişiden oluşması gerektiği bulundu. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 3.1’de verildi.



Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Diyagramı

Gruplar hastaneye yatış sıraları göz önünde bulundurularak dahil edilme kriterlerine uyan ilk 25 birey Kinezyo bantlama grubuna, sonra yatışı yapılan 23 birey kontrol grubuna dahil edildi. Bantlama sonrası ilaç değişikliğine bağlı 1, erken taburcu nedeniyle 3; kontrol grubunda erken taburcu nedeniyle 3 birey kaybedildi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen bireyler EK-3’te sunulan değerlendirme formuna bağlı kalınarak değerlendirildi. Kinezyo bant grubu bantlama öncesi (T.Ö.), tedaviden hemen sonra (T.H.S), 1 hafta (1.haf) sonra ve 2 hafta (2.haf) sonra olmak

üzere toplam 4 kez, kontrol grubu ise tedavi öncesi 1 hafta sonra ve 2 hafta sonra olmak üzere toplam 3 kez değerlendirildi. Değerlendirme esnasında yorgunluğun açığa çıkabileceği düşünülerek bireyler, değerlendirmenin bitmesinden 4 saat sonra tekrar çağırılıp bantlamaları yapıldı ve değerlendirmeleri tekrar edildi.

Çalışmada kullanılan değerlendirme formu aşağıdaki bölümlerden oluştu.

- 1) Anket bilgileri
- 2) Normal eklem hareketi
- 3) Spastisite değerlendirmesi
- 4) Fonksiyonel uzanma testi (FUT)
- 5) Süreli kalk yürü testi (Timed Up & Go Testi) (TUG)
- 6) Balance Evaluation Systems Test (BESTest)
- 7) Tetrax Denge cihazı ile denge ölçümü

3.2.1.1. Anket soruları

Anket formunda bireylerin özelliklerini belirlemek amacıyla şu sorular soruldu;

- Adı-Soyadı
- Doğum tarihi
- İnme geçirme tarihi
- Dominant tarafı
- Tıbbi özgeçmiş
- Tıbbi soygeçmişi
- Mobilite düzeyi
- Daha önce fizyoterapi ve rehabilitasyon programına dahil olmuşluğu

3.2.1.2. Normal eklem hareketi (NEH)

Normal eklem hareketi ölçümü klinikte kullanılan objektif bir yöntemdir. Hareket açıklığının saptanması ve kaydedilmesini kolaylaştırdığı, kullanımının kolay olması ve gonyometrenin ucuz, dayanıklı olmasından dolayı klinikte sıkça kullanılmaktadır.

Ölçümler aktif ve pasif olarak yapıldı. Hasta sırt üstü yatar pozisyonda ayak bileği sıfır başlangıç pozisyonuna (fibula ile 5. metatars arasında 90 derecelik açı

olacak şekilde) yerleştirildi. Sabit kol fibulanın uzun eksenini takip ederken pivot noktası lateral malleole yerleştirildi ve hareketli kol 5. metatarsal kemiğin lateral orta hattını takip edecek şekilde pozisyonlandı. Gastroknemius kası çift eklem kat ettiği için ölçüm diz altına yastık konularak uygulandı. Gonyometre hastaya ölçüm sırasında temas ettirilmeden ölçüm yapıldı. Eğer ayak bileği nötral pozisyonuna yani 90 dereceye gelebiliyorsa çalışmaya dahil edildi (Fotoğraf 3.1.) (75).



Fotoğraf 3.1. Normal eklem hareketi ölçümü

3.2.1.3. Spastisite değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerde gastroknemius kasındaki spastisite varlığı değerlendirildi. Birey sırt üstü yatarken diz altına yastık yerleştirilip gastroknemius kasının kısalığı elimine edildi. Değerlendirmede 6 puanlı bir skala olan Modifiye Ashworth Skalası (MAS) puanlama için kullanıldı. Ayak bileğine yerçekimi ile oluşacak hareket hızına denk gelecek bir hızla dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyondaki hareket ile oluşan direnç MAS'a göre puanlandı. MAS'a göre puanlar; 0 Tonus artışı yok.

1 Kas tonusunda hafif artış, hareketin son noktasında minimal direnç.

1+ Kas tonusu hareket boyunca hissedilir, tonus artışı hareketin ilk yarısından sonra belirgindir.

2 Kas tonusu tüm hareket boyunca artmış olarak hissedilir, eklem hareketi pasif olarak tamamlanabilir.

3 Kas tonusu belirgin biçimde artmıştır hareket güçtür, eklem hareketi tamamlanabilir.

4 Hareket açığa çıkmaz, etkilenen kısım rijittir (Fotoğraf 3.2.) (76).



Fotoğraf 3.2. Spastisite değerlendirmesi

3.2.1.4. Fonksiyonel uzanma testi

Fonksiyonel uzanma testi bireylerin dinamik dengelerinde oluşabilecek değişiklikleri ölçmek için kullanıldı. Bireyler ayakta dururken sağ tarafları duvara dokunmaksızın kollarını duvara paralel olacak şekilde pozisyonlandılar. Kollar birbirine paralel olacak şekilde ve ikisi de doksan derece omuz fleksiyonuna getirilerek ileri doğru uzatıldı, duvara sabitlenmiş mezura ölçümün metrik olarak kaydedilmesi için kullanıldı. Ölçümde bireyin parmak ucu başlangıç noktası alınarak topuklarını kaldırmadan, gövdede rotasyon yapmadan ve skapular protraksiyon yapmadan öne uzanması istendi. Birey kollarını birbirine ve mezuraya mümkün oldukça paralel tutup duvara temas ettirmeden ölçüm yapıldı. Eğer birey etkilenen taraf ekstremitayı paralel konuma getirme ya da bu konumda tutmada güçlük çekerse etkilenen taraf için ölçüm noktası omuz başı olarak alındı. Üç ölçümün en iyisi kayıt edildi (Fotoğraf 3.3.) (77).



Fotoğraf 3.3. Fonksiyonel uzanma testi

3.2.1.5. Süreli kalk yürü testi (Timed up & go testi)

Süreli kalk yürü testi bireyin aktivite sırasında dengesini değerlendirmek amacıyla uygulandı. Bireyden kol destekleri olan bir sandalyeye oturması istendi ve 3 metre ileriye çizilen bir çizgi gösterilerek kalk emri ile çizgiye kadar yürüyüp çizgiden dönüp geri gelerek sandalyeye oturması istendi. Süre hastanın kalçası sandalyeden kalktığı anda başlatıldı ve tekrar temas ettiği anda durduruldu. Sandalyede bulunan kol desteklerinden yardım alarak kalkabilecekleri gibi, gerektiği durumlarda yürüme yardımcısı araçlardan da faydalanıldı fakat bu durumlarda her ölçümde aynı yürüme yardımcısı kullanılarak test tekrarlandı (Fotoğraf 3.4.) (77).



Fotoğraf 3.4. Süreli kalk yürü testi

3.2.1.6. BESTest

Nörolojik problemleri olan bireylerin denge ve dengesel aktivitelerini ölçmek için geliştirilen bu testte; biyomekanik kısıtlılıklar, stabilite sınırları ve vertikallik, zemin değişikliği ve postüral uyum, reaktif postüral cevaplar, duysal oryantasyon ve yürümede stabilite başlıkları altında 6 kısım değerlendirilmektedir. Her bölümün puanları sırası ile maksimum puan olan 15, 21, 18, 18, 15 ve 21 olan puanlarına bölünüp yüzle çarpıldı ve 6 basamak toplandı; toplam 108'e bölünerek toplam skorun yüzde oranı elde edildi. Testten alınabilecek en yüksek skor 108, en düşük skor 0'dır.

Biyomekanik Kısıtlılıklar

1) Destek Yüzeyi

Birey ayakları çıplak olacak şekilde ayakta dururken iki ayakta deformite, anormal pronasyon supinasyon varlığı, eksik parmak varlığı gözlemlendi. Plantar fasiit varlığı benzeri ağrılı durumların olup olmadığı sözel olarak sorularak 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Her iki ayağın destek yüzeyi normal

2: Tek ayakta deformite veya ağrı var

- 1: Her iki ayakta deformite veya ağrı var
- 0: Her iki ayakta deformite ve ağrı var

2) Vücut Ağırlık Merkezi

Birey ayakta rahat pozisyonda karşıya bakarken, anterior ve lateralden ağırlık merkezini iki ayak arasında ve ön arka yönde eşit dağıtıp dağıtmadığı 3 puan üzerinden değerlendirildi.

- 3: Normal antero-posterior ve medio-lateral ağırlık dağılımı ve normal postüral dizilim
- 2: Anormal antero-posterior veya medio-lateral ağırlık dağılımı veya anormal postüral dizilim
- 1: Anormal antero-posterior veya medio-lateral ağırlık dağılımı ve anormal postüral dizilim
- 0: Anormal antero-posterior ve medio-lateral dizilim

3) Ayak Bileği Hareket Açıklığı ve Kuvveti

Bireyden ayağa kalkarak parmaklarını avcumuzun içerisine yerleştirip ayakucunda ve topuk üzerinde 3 saniye durması istendi. Ayakların kalkma miktarı, elimizden alınan desteğin miktarı, hareketi ne kadar sürdürdüğü 3 puan üzerinden değerlendirildi.

- 3: Topuklar ve ayak uçları üzerinde durabilir
- 2: Bir ayakta dorsi veya plantar fleksörlerde deformite varlığı
- 1: Her iki ayak dorsi veya plantar fleksörlerinde deformite varlığı
- 0: Her iki ayağın fleksör ve ekstansörlerinde deformite varlığı

4) Kalça ve Gövdenin Lateral Hareketi

Bireyden el parmaklarını elimizin içine yerleştirmesi ve gövdenin vertikalliğini bozmadan sırası ile her iki bacağı abduksiyona getirmesi ve tutması istendi. Diz fleksiyonu yaparak ya da ellerden aşırı destek alarak 10 saniye harekete devam edebildiyse gövde dengesi yetersiz olarak değerlendirildi ve kalça abduksiyonunu sürdürme süresi 3 puan üzerinden değerlendirildi.

- 3: Her iki kalçayı abduksiyonda 10 saniye tutabilir

2: Her iki kalçayı 10 saniyenin altında abduksiyonda tutabilir

1: Tek kalçayı gövde lateral fleksiyonu ile 10 saniye abduksiyonda tutabilir

0: Her iki kalçayı gövde lateral fleksiyonu olsa da abduksiyona alamaz

5) Zemine Oturup Kalkma

Bireye önce zemine tek başına oturup kalkabildiği, eğer yapabilirse herhangi bir yardıma ihtiyaç duyup duymadığı soruldu. Yere oturmayı tam yapmış sayılması için hastanın iki tüber iskiumdan yer ile temas etmesi 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Yere bağımsız oturup kalkabilir

2: Yere oturmada veya kalkmada sandalye kullanır

1: Yere oturup kalkmada sandalye kullanır

0: Sandalye desteği ile dahi yere oturup kalkamaz

Stabilite Sınırları

6) Oturma Vertikalitesi ve Yana Ağırlık Aktarma

Birey rahat olacağı kol desteği olmayan bir sandalyeye oturtuldu ve ayakların yerle tam teması sağlandı. Ayaklar omuz genişliğinde açıldı. Hastadan kollarını göğsünün önünde birleştirmesi istendi. Bireyden omurgasının düzgünlüğü bozulmadan yanlara doğru mümkün olduğunca eğilmesi istendi. Tüber iskiumların havaya kalkması test için sorun teşkil etmemektedir. Hasta eğilme sırasında kalçasını ve eğilmediği taraftaki ayağının zeminle temasını kesmemesi konusunda bilgilendirildi ve test gözler açık kapalı olarak tekrarlanırken hareket miktarı ve düzgünlüğü 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Maksimum uzanma

2: Makul uzanma

3: Hedefi aşmadan vertikalite korur

2: Hedef aşılmaz veya çok az fark kalır

1: Çok az uzanma

0: Uzanma yok veya düşme

1: Vertikal denge sağlanamaz

0: Gözler kapalı düşer

7) Fonksiyonel Öne Uzanma

Hastadan ayakta dururken iki kolunu birbirine paralel olacak şekilde öne uzatması ve öne doğru topuklarını kaldırmadan ya da gövde rotasyonu yapmadan olabildiğince uzanması istendi. Duvara ya da mezuraya dokunmadan hareketi tamamlaması ve maksimum uzanabildiği noktaya gelince başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. Bireyin kolları 90 derece fleksiyonda mezuraya paralel olacak şekilde pozisyonlandıktan sonra orta parmağın ucundan olacak şekilde uzanma miktarı 3 kez ölçüldü ve en iyi skor not alındı.

3: Maksimum limit >32 cm

2: Ortalama 16.5-32 cm

1: Kötü <16.5

0: Ölçülebilir uzanma yok

8) Fonksiyonel Yana Uzanma

Birey ayakları omuz genişliğinde açık ayakta dururken kollarını 90 derece abduksiyona alması istendi. Duvara ve mezuraya dokunmadan ve ayakucunu yerden kaldırmadan ve gövdesini çevirmeden maksimum uzanabildiği noktaya uzanması ve başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi skor not edildi. Hastanın bir ayak topuğunu yerden kaldırarak yapmasına izin verildi. Sağ ve sol tarafta test tekrarlanarak uygulandı.

3: Maksimum limit >25.5 cm

2: Ortalama 10-25,5 cm

1: Kötü <10

0: Ölçülebilir uzanma yok

Zemin Değişikliği ve Postüral Uyum

9) Oturmadan Ayağa kalkma

Birey ellerini göğsünün önünde çaprazlayıp ayağa kalktığı zaman bacaklarının arkasından sandalyeden destek almaması söylendi. Kol desteği olan

sandalye kullanılmasına rağmen bireyden zorunda olmadıkça ellerini kullanmaması istendi. Kalk emri verildiğinde kalması istendi ve hareketlerin düzgünlüğü 3 puan üzerinden değerlendirildi.

- 3: Elleri kullanmadan oturmadan ayağa kalkar
- 2: Elleri kullanarak ilk denemede ayağa kalkar
- 1: Elleri kullanarak birkaç deneme sonrası ayağa kalkar
- 0: Ayağa kalkmak için maksimum veya orta derece yardım alır

10) Parmak Uçlarını Kaldırma

Bireyden ayaklarını omuz genişliğinde açması ve ellerini kalçalarına yerleştirmesi istendi. Baş düz bir şekilde karşıya bakarken ayak parmaklarını araştırmacı üçe kadar sayarken olabildiğince yukarı kaldırıp tutması istendi. 3 tekrardan en iyi skor not edildi.

- 3: 3 saniye yüksekliği koruyabilir
- 2: Ayak ucu kalkar fakat tam range tamamlanamaz
- 1: 3 saniyeden daha az süre tutabilir
- 0: Yapamaz

11) Tek Ayak Üzerinde Durma

Bireyden karşıya bakarken ellerini beline yerleştirmesi ve bir bacağı dizden fleksiyona getirmesi istendi. Tek ayak üzerinde dururken bir bacağı diğerinden destek almak için kullanmaması ve tek ayak üzerinde yapabildiği kadar durması istendi. Test 30 saniye bu pozisyonda durabilirse bitirildi. Bireye başarması için 2 deneme hakkı verildi eğer elini belinden çekerse ya da süre dolmadan ayak yere temas ederse test durduruldu (Fotoğraf 3.5.).

- 3: 20 sn üzerinde stabil
- 2: Gövde hareketi veya 10-20sn
- 1: 2-10 sn durabilir
- 0: Duramaz

3: 20 sn üzerinde stabil

2:Gövde hareketi veya 10-20sn

1: 2-10 sn durabilir

0: Duramaz



Fotoğraf 3.5. Tek ayak üzerinde durma

12) Ritmik basamak çıkma

Bireyden ellerini beline yerleştirip topuğunu sırası ile bir üst basamağa koyması istendi. Her iki ayağın topuğu da 4 kere temas edene kadar test sürdürüldü. Basamak yüksekliği 15 cm santim olacak şekilde ayarlandı ve 8 başarılı teması kaç saniyede yaptığı ölçüldü.

3: Yardımsız olarak 8 adımı 10 saniyede tamamlar

2: 8 adımı 10-20 saniyede tamamlar ya da stabilite bozukluğu görülür

1: 8'den az adımı desteksiz yapar veya 20 sn üzerinde tamamlar

0: Destekle 8'den az adım tamamlayabilir

13) Ayakta duruşta kollarının kaldırılması

Bireyden 2,5 kg ağırlığındaki iki kum torbasını ayakta dururken iki eliyle

aynı anda dirsekleri fleksiyona getirmeden 90 derece omuz fleksiyonu olacak şekilde kaldırması istendi. Eğer birey 2,5 kg ağırlığı taşıyamıyorsa daha düşük ağırlıkla test uygulandı fakat birey maksimum skorun bir altında puanlandı. Ağırlıkları kaldırdıktan sonra 3 saniye tutması istendi ve salınımların düzgünlüğü 3 puan üzerinden değerlendirildi (Fotoğraf 3.6.).

3: Normal stabil kalır

2: Belirgin salınım

1: Dengesini korumak için adım alır veya

0: Duramaz veya destek alması gerekir



Fotoğraf 3.6. Ayakta duruşta kolların kaldırılması

Reaktif Postüral Cevaplar

14) Öne Doğru Postüral Stabilité

Bireyden ayaklarını omuz genişliğinde açıp araştırmacı arkaya doğru bir kuvvet uygulandığı zaman dengesini koruması ve adım almadan verilen kuvvete karşı koyması istendi. Araştırmacı bireyin önünde durarak ellerini bireyin omuzlarına

yerleştirdi, ayak bileğinde tibialis anterior aktivitesi oluşana kadar kuvvet uygulama devam edildi ve aniden kuvvet kaldırıldı ve cevabı 3 puan üzerinden değerlendirildi. Testin güvenilir olması için hastanın hazırlıksız olması ve ne ağırlık vermemiş olması gerekmektedir.

3: Stabilitayı sadece ayak bileği hareketi ile sağlar

2: Stabilitayı kol veya kalça hareketi ile sağlar

1: Dengeyi sağlamak için adım alır

0: Yakalanmazsa düşer veya destek duyar

15) Arkaya doğru olan postüral stabilite

Bireye ayakları omuz genişliğinde açık olarak dururken uyguladığımız kuvvete karşı koymasını ve adım almamasını söylendi. Araştırmacı ellerini skapulaların üzerine yerleştirerek öne doğru kuvvet uygulayıp izometrik olarak kuvveti devam ettirirken topukların yerden kalkmaya başladığı noktada kuvveti kaldırıp postüral cevap gözlendi. Test güvenilirliği için gövde önceden posteriordan destek alacak şekilde geride olmamalı ve hasta hazırlıksız olmalıdır (Fotoğraf 3.7.).

3: Stabilitayı sadece ayak bileği hareketi ile sağlar

2: Stabilitayı kol veya kalça hareketi ile sağlar

1: Dengeyi sağlamak için adım alır

0: Yakalanmazsa düşer veya destek duyar



Fotoğraf 3.7. Arkaya doğru olan postüral stabilite

16) Kompansatuar Öne Adım Alma

Bireyden kollar yanlarda ayaklar omuz genişliğinde açıkken araştırmacı onun önünde elleri omuzlarında dururken yapabildiği kadar öne doğru omuz ve kalçalar ayaklardan önde olacak şekilde yaslanması ve bıraktığımızda dengesini korumaya çalışması istendi. Hastanın hareketleri 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Tek büyük bir adım ile dengeyi sağlar

2: Dengeyi sağlamak için birden fazla adım alır fakat bağımsız olarak denge sağlanır

1: Dengeyi sağlamak için çok sayıda adım alır veya minimum desteğe ihtiyaç duyar

0: Adım almaz veya yaklanamazsa düşer

17) Kompansatuar Geriye Adım Alma

Bireyden kollar yanlarda ayaklar omuz genişliğinde açıkken araştırmacı bireyin arkasında elleri skapulalarda dururken yapabildiği kadar arkaya doğru omuz

ve kalçalar ayaklardan geride olacak şekilde yaslanması ve bıraktığımızda dengesini korumaya çalışması istendi. Hastanın hareketleri 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Tek büyük bir adım ile dengeyi sağlar

2: Dengeyi sağlamak için birden fazla adım alır fakat bağımsız olarak denge sağlanır

1: Dengeyi sağlamak için çok sayıda adım alır veya minimum desteğe ihtiyaç duyar

0: Adım almaz veya yaklaşamazsa düşer

18) Kompansatuar Yana Adım alma

Bireyden kollar yanlarda ayaklar omuz genişliğinde açıkken araştırmacı bireyin arkasında elleri pelvisin iki yanında dururken yapabildiği kadar yanlara doğru omuz ve kalçalar destek yüzeyinin dışına çıkana kadar olacak şekilde yaslanması ve bıraktığımızda dengesini korumaya çalışması istendi. Hastanın hareketleri 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Tek büyük bir adım ile dengeyi sağlar

2: Dengeyi sağlamak için birden fazla adım alır fakat bağımsız olarak denge sağlanır

1: Dengeyi sağlamak için çok sayıda adım alır veya minimum desteğe ihtiyaç duyar

0: Adım almaz veya yaklaşamazsa düşer

Duyusal Oryantasyon

19) Denge için olan duyusal oryantasyon

Bireyden ellerini kalçalarına yerleştirmesi ayaklarını birbirlerine neredeyse değecek kadar yaklaştırması istendi. Sonrasında gözler açık ve kapalı normal zeminde, gözler açık ve kapalı olarak yumuşak zeminde 30 saniye dengesini koruması istendi test iki kez tekrarlandı.

3: 30 saniye boyunca dengeyi korur

2: 30 saniye boyunca denge bozularak kalır

1: 30 saniyenin altında durabilir

0: Yapamaz

20) Eğimli zeminde gözler kapalı denge

Bireyden ayakucunu kaldıracak şekilde olan rampa üzerinde ayaklarını omuz genişliğinde açıp ellerini kalçalarına yerleştirmesi ve gözlerini kapatması istendi. Birey gözlerini kapatınca 30 saniye süre tutuldu ve birey gözlemlendi. Eğer denge çok bozuksa test sırasında destek alabileceği söylendi.

3: Bağımsız ayağa kalkıp aşırı salınımlar olmaksızın 30 saniye ayakta durup ağırlık merkezini korur

2: Bağımsız kalkıp 30 saniye dengesini korur fakat 19B maddesinden daha fazla salınım vardır

1: Desteğe ihtiyaç duyar veya 10-20 saniye durabilir

0: 10 saniyenin üzerinde duramaz veya yapmaz

Yürüme Stabilitesi

21) Destek Yüzeyi

Bireyde 6 metre uzunluğundaki alanda normal hızla yürümesi istendi. Başla komutu ile başlayan bireyin mesafeyi kaç saniyede aldığı ve destek yüzeyini nasıl kullandığı kayıt edildi. Süre ayağın 6 metrelik bölgeye girmesi ile başladı ve iki ayağın parkurdan çıkması ile bitirildi.

3: 6 metreyi 5.5 saniyenin altında denge kaybı olmadan yürür

2: 6 metreyi 5.5 saniyenin üzerinde denge kaybı olmadan yürür

1: 6 metreyi denge kaybı ile tamamlar

0: 6 metre yürüyemez veya aşırı denge bozukluğu görülür

22) Yürüme hızında olan değişikliklere uyumu

Bireyden normal hızında yürürken vereceğimiz daha hızlı ya da daha yavaş emirlerine uyması istendi hız değişikliği sırasında denge gözlemlendi. Hız değişikliği komutları arasında bireyin 2-3 adımı aynı hızda atmasına izin verildi.

3: Yürüme hızında denge kaybı olmaksızın belirgin değişiklik görülür

2: Yürüme hızını denge kaybı olmadan değiştiremez

1: Yürüme hızı değişiklikleri denge bozukluğuna yol açar

0: Yürüme hızını belirgin olarak değiştiremez veya aşırı denge kaybı görülür

23) Baş rotasyonları ile yürüme

Bireyden normal hızda yürürken verilen komutlar ile başını sağa ve sola çevirmesi istendi. Diğer tarafa dönmesi istenene kadar birey başını o yönde tuttu ve yürümedeki değişiklik 3 puan üzerinden değerlendirildi (Fotoğraf 3.8.).

3: Baş rotasyonlarını denge kaybı ve yürüme hızında değişiklik olmadan yapabilir

2: Baş rotasyonları ile yürüme hızında azalmaya görülür

1: Baş rotasyonları denge kaybına sebep olur

0: Baş rotasyonları ağır denge kaybı ve hız düşüklüğüne yol açar veya baş rotasyonu yapamaz



Fotoğraf 3.8. Baş rotasyonları ile yürüme

24) Pivot nokta dönüşleri ile yürüme

Bireyde normal hızla yürüme sırasında dön ve dur komutunu duyunca 180 derece dönüp durması istendi. Bireyin dönme sonrası dengesini kaç adımda sağladığı, destek yüzeyi genişliği, salınımlar 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: Ayaklar bitişik 3 saniyenin altında denge kaybı olmadan döner

2: Ayaklar bitişik 3 saniyenin üzerinde denge kaybı olmadan döner

1: Ayaklar bitişik zaman sınırı olmaksızın hafif denge kaybı ile döner

0: Herhangi bir hızda ve denge kaybı olmaksızın dönemez

25) Engel üzerinden atlama

Bireyden normal hızda yürürken engel ile karşılaştığında kalça diz fleksiyonu yaparak üzerinden geçmesi istendi. 23 santimetre yüksekliğindeki bloklar bireyin yolunun üzerine başlangıçtan 3 metre ve birinci kutudan 3 metre uzağa konarak yürüme şekli, kutulara teması, yürüme hızında olan değişiklikler 3 puan üzerinden değerlendirildi.

3: 2 engelin üzerinde denge kaybı olmadan ve yürüme hızını değiştirmeden atlayabilir

2: 2 engel üzerinden atlar fakat denge kaybı olmaksızın hızı azalır

1: Engellerin üzerinden atlarken denge kaybı olur veya kutulara dokunur

0: Engellerin üzerinden atlayamaz ve denge kaybı ile belirgin yavaşlama görülür

26) Süreli Kalk Yürü Testi

Bireyden kalk emri verildiğinde 3 metre ileride bulunan işaretli noktaya kadar yürümesi ve dönerek geri gelip sandalyeye oturması istendi. Birey sırtı sandalyenin arka kısmına temas edecek şekilde otururken kalk emri verildi; kalçanın sandalyeden kalktığı andan tekrar temas ettiği ana kadar süre tutuldu. Sandalyenin kol desteklerinden yardım aldı ise not edildi; birey yürüme yardımcısı kullanarak yürüdü ise sonraki testler yine aynı yardımcı ile tekrarlandı. Süre kayıt edildi.

3: Hızlı 11 saniyenin altında iyi denge ile tamamlar

2:Yavaş 1 saniyenin üzerinde iyi denge ile tamamlar

1: Hızlı 11 saniyenin altında denge bozukluğu ile tamamlar

0:Yavaş 11 saniyenin üzerinde denge bozukluğu ile tamamlar

27) Dual Task ile Süreli Kalk Yürü Testi

Bireyden kalk emri verildiğinde 3 metre ileride bulunan işaretli noktaya kadar yürümesi ve dönerek geri gelip sandalyeye oturması sırasında 100 den geriye doğru 3'er 3'er sayması istendi. Birey sırtı sandalyenin arka kısmına temas edecek şekilde otururken kalk emri verildi. Kalçanın sandalyeden kalktığı andan tekrar temas ettiği ana kadar süre tutuldu. Sandalyenin kol desteklerinden yardım aldı ise not edildi.

Birey yürüme yardımcısı kullanarak yürüdü ise sonraki testler yine aynı yardımcı ile tekrarlandı. Süre kayıt edildi

3: Kalkmada, oturmada, yürüme hızında ve saymada değişiklik yoktur

2: Belirhin yavaşlama, saymada tereddüt- hatalar veya hızın %10 düşmesi ile dual task yapabilir olması

1: Hem yavaşlama hem kognitif işler etkilenir

0: Yürürken geriye sayamaz veya sayarken durmalar görülür (77).

3.2.1.7. Tetrax interaktif denge cihazı

Araştırmamızda F5-6 değerleri duyuşal ve motor sistem arasındaki ilişkiyi değerlendirip periferel duyuşal uyarıların dengeye etkisini göstermesi; F7-8 skorları ise daha çok merkezi sinir sistemi kaynaklı değişikliklerin dengeye olan etkisini göstermesi sebebiyle kullanıldı. Bunların yanı sıra etkilenen tarafta ağırlık taşıma durumunu değerlendirmesi sebebiyle ADİ değeri kullanıldı.

Bireylere cihazın üzerine ayakkabısız çıktıktan sonra korkulukları tutmamaları, denge kaybı olmazsa test bitene kadar herhangi bir yüzeye temas etmemeleri, ayaklarını plakalardan kaldırmamaları söylendi. Öncelikle gözler açık olarak ayaklar üzerinde dik duruşu sürdürmeleri istendi. Sonrasında gözler kapalı olarak test tekrarlandı. Gözler açık ve kapalı olarak yumuşak zeminde test tekrarlandı. Vestibüler sistemin daha belirgin olarak değerlendirildiği başın sağa rotasyonu, sola rotasyonu, yukarı kaldırılması ve aşağı indirilmesi ile olan diğer 4 pozisyonda test tekrarlandı. 8 parametre ara verilmeksizin tamamlandı. Her parametre için test 32 saniye uygulandı (72) (Fotoğraf 3.9., Fotoğraf 3.10.).



Fotoğraf 3.9. Tetrax NO parametresi ölçümü



Fotoğraf 3.10. Tetrax NC parametresi ölçümü

3.2.2. Tedavi protokolü

3.2.2.1. Kontrol grubu

Kontrol grubuna dahil edilen hastalara Kinezyo bantlama yapılmaksızın önceki bölümde açıklanan dahil edilme kriterleri baz alınarak, değerlendirme

parametreleri olan spastisite ölçümü ve normal eklem hareketi ölçümü yapıldı. Değerlendirmeye uygunluk gösteren bireylere Fonksiyonel uzanma testi, BESTest, Süreli kalk yürü testi ve Tetrax denge değerlendirmesi ilk gün, 1. hafta ve 2 hafta sonra olacak şekilde uygulanarak değişim izlendi.

Her iki gruba fizyoterapistler tarafından pasif eklem hareketi, bölgesel germeler, Bobath nörogelişimsel yaklaşımlarından pozisyonlamalar, placing, ağırlık aktarma, yürüme eğitimi, merdiven inip çıkma ve engelli zeminde yürüme eğitimi, Brunnstrom'un ekstremitte paternleri ve el manipülasyonları uygulanmıştır. Bireyler günlük 1 saatlik rehabilitasyon programına alındılar. Yürüme eğitimi ve ayakta yapılan aktiviteler 30 dakika, Brunnstrom ya da Bobath tedavileri ile germeler ise 30 dakika içerisinde uygulandı.

3.2.2.2. Bantlama grubu

Çalışmaya başlanmadan önce 3 birey ile pilot bir uygulama yapılarak uygulama şekli ve bandın korunması açısından izlenecek yollar geliştirildi. Bantlama grubuna peroneal bölgede varsa bantlama yapılacak kısımlar işaretlenerek bandın etkisini gösterebilmesi ve uzun kalabilmesi için kılların kesilmesi istendi. Sonrasında uygulama öncesi peroneal bölge ve ayakta krem, losyon, sıvı olmamasına dikkat edildi. Bandın 5 gün ciltte kalması istendiği için bireyden gece bandın çıkmaması ve yatağa sürtünmenin bandı kaldırmaması için uyurken çorapla yatması söylendi. Bant dokuda 5 gün kaldı; bireyler sonraki uygulamaya kadar bölgenin 2 gün dinlenmesi için 5. gün bandı çıkardı.

Birey sırt üstü yatarken bantlama yapılacak yani hemiplejik taraf ekstremitte bir miktar eleve edilerek yastıkla desteklendi. Uygulama yapılacak olan bölgelerin uzunlukları ölçülerek uygun uzunlukta bant kesildi ve bantların uçları yuvarlaklaştırılarak uygulama sonrası bandın sürtünme ile kalkma ihtimali azaltıldı. Bantlama yönteminde bandı kağıt kısmından ayırmak için iki ucundan tutulup orta kısmı yırtıldı ve origodan başlanarak bant yapıştırıldı. Uygulama sırasında hem peronealler hem ayağın medial ve lateral kenarı için anatomik olarak bölgeye uygun "I" şeklinde bantlama tercih edildi.

Ayak nötral pozisyonundan medial kenarına 1. metatars başından başlanacak şekilde 2 cm uzunluğunda olan bandın ankor kısmı gerim verilmeksizin yapıştırıldı

ve ligament tekniğinde kullanılan yüzde %50-75 gerimle ayağın medial kenarını düz bir şekilde takip ederek bantlamaya devam edildi. Malleolün altından geçtikten sonra topuğun etrafından dolanarak diğer malleolün üst kısmına geçildi ve ikinci ankor gerim verilmeksizin yapıştırıldı ve bandın üzerine elle sürtünme kuvveti uygulanarak ısıtılan yapışkan aktive edildi (Fotoğraf 3.11.).



Fotoğraf 3.11. Ayak mediali bantlama

Ayağın lateral kenarına nötral pozisyonda 5. metatars başından başlanarak 2 cm uzunluğunda olan ankor kısmı gerim verilmeksizin atıldı ve ligament tekniğinde kullanılan yüzde %50-75 gerimle ayağın lateral kenarını boyunca bantlamaya devam edildi. Malleolün altından geçtikten sonra topuğun etrafından dolanarak diğer malleolün üst kısmına geçildi ve ikinci ankor gerim verilmeksizin yapıştırıldı ve bandın üzerine elle sürtünme kuvveti uygulanarak ısıtılan yapışkan aktive edildi (Fotoğraf 3.12.).



Fotoğraf 3.12. Ayak laterali bantlama

Ayak maksimum inversiyon yapılarak pozisyonlandı. Lateral malleolün topuk altındaki iz düşümü belirlenip bandın ankor kısmı burada son bulacak şekilde fibula hizasına origonun 2 cm üzerinden ankorlanarak peroneal kaslar boyunca kas tekniği olan %0 gerimle yapıştırılıp aktive edildi (Fotoğraf 3.13.).



Fotoğraf 3.13. Peroneal bantlama başlangıç

Bantlama sonrası bireye bandı korumak için geceleri çorapları ile yatması, banyo sırasında üzerine direkt sabun uygulamaması ve ıslanırsa havlu ile kurutması kesinlikle saç kurutma makinesi kullanmaması söylendi (78).

Bantlama grubu kontrol grubu gibi fizik tedavi ve rehabilitasyon programına çalışma süresince devam etti (Fotoğraf 3.14.) (Fotoğraf 3.15.).



Fotoğraf 3.14. Bantlama son hali lateral



Fotoğraf 3.15. Bantlama son hali medial

3.3. Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan bireylerin demografik bilgileri için kullanılan betimsel istatistik yöntemleri, gruplar için zamanlar arası farkın farkını hesaplamada bağımsız iki grup arası farkların t testi, grupların zaman içindeki değişimlerinin analizi için çift yönlü varyans analizi, bantlama grubunun zaman içindeki değişimi için tekrarlanan

ölçümelerde tek yönlü varyans analizi, bantlamanın anlık etkisi için eşleştirilmiş iki grup arası farkların t testi kullanıldı. Verilerin analizinde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ alındı, değerlendirmede eşit dağılım bulunduğu için parametrik testler kullanıldı ve analiz için SPSS 20 programından faydalanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen bireylerin bilgileri aşağıda sunuldu. Araştırmaya katılan bireylerin; kontrol grubunda yaş ortalaması $57,25 \pm 7,04$ yıl, inme geçirme süresi ortalaması $11,65 \pm 5,00$ aydır. Kinezyo bant grubunda yaş ortalaması $63,57 \pm 15,14$ yıl, inme geçirme süresi ortalaması $13,24 \pm 7,19$ aydır. İki grupta yaş ve inme geçirme süreleri arasında bağımsız iki grup arası farkların t testine göre anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Bireylerin yaş ve inme geçirme süreleri

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	p
	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS		
Yaş (yıl)	57,25 $\pm$ 7,04	63,57 $\pm$ 15,14	-1,70	0,097
İnme Geçirme Süresi (ay)	11,65 $\pm$ 5,00	13,24 $\pm$ 7,19	-0,81	0,419

t: bağımsız iki grup t testi $p > 0,05$

Araştırmaya katılan kontrol grubundaki bireylerin 5'i (%25) kadın, 15'i (%75) erkek; Kinezyo bant grubundakilerin 4'ü (%17) kadın, 19'u (%81) erkektir. Kontrol grubundaki bireylerin etkilenen tarafları 11'inde (%55) sağ, 9'unda (%45) sol; Kinezyo bant grubunda 9'u (%42,9) sağ, 12'si (%57,1) soldur. Kontrol grubundaki 11 kişi (%55) önceden fizyoterapi ve rehabilitasyon programı almış, 9'u (%45) almamıştı; Kinezyo bant grubunda 17 kişi (%81) fizyoterapi ve rehabilitasyon programı almış, 4'ü (%19) almamıştı. Gruplar bu bilgiler ışığında homojen bulundu ($p > 0,05$) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Bireylerin cinsiyet, etkilenen taraf, önceden tedavi görme durumlarının gruplara göre dağılımı

		Kontrol (n=20)		Kinezyo Bant (n=21)			
		n	%	n	%	p	
Cinsiyet	Kadın	5	25	4	19	0,212	0,719
	Erkek	15	75	17	81		
Etkilenen taraf	Sağ	11	55	9	42,9	0,605	0,538
	Sol	9	45	12	57,1		
Önceden ted. olma durumu	Evet	11	55	17	81	3,186	0,100
	Hayır	9	45	4	19		

χ^2 : ki kare testi p>0,05

Araştırmaya katılan kontrol grubundaki bireyleri mobilitesi incelendiğinde 4'ünün (%20) bağımsız, 7'sinin (%35) tripod, 9'unun (%45) kanedyen ile mobil olduğu görülürken; Kinezyo bantlama grubunda 4'ünün (%19) bağımsız, 13'ünün (%62) tripod, 4'ünün (%19) kanedyen kullandığı görüldü. Gruplar arasında mobilite bakımından anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Bireylerin mobilite durumlarının gruplara göre dağılımı

		Kontrol (n=20)		Kinezyo Bant (n=21)			
		n	%	n	%	χ^2	p
Cinsiyet	Bağımsız	4	20	4	19	3,701	0,157
	Tripod	7	35	13	62		
	Kanedyen	9	45	4	19		

χ^2 : ki kare testi p>0,05

Kontrol grubundaki bireylerin özgeçmişleri incelendiğinde; hastalık olmayan 6 (%30), diyabet görülen 4 (%20), kalp hastalığı görülen 1 (%5), hipertansiyon görülen 9 (%45) birey görülürken; Kinezyo bantlama grubunda hastalık olmayan 5 (%23,8), diyabet görülen 5 (%23,8), kalp hastalığı görülen 1 (%4,8), hipertansiyon görülen 9 (%42,9), cerrahi geçiren 1 (%4,8) birey olduğu tespit edildi. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Bireylerin özgeçmiş durumlarının gruplara göre dağılımı

		Kontrol (n=20)		Kinezyo Bant (n=21)		χ^2	p
		n	%	n	%		
Özgeçmiş	Hastalık yok	6	30	5	23,8	1,178	0,882
	Dişabet	4	20	5	23,8		
	Kalp Hastalığı	1	5	1	4,8		
	Hipetansiyon	9	45	9	42,9		
	Cerrahi	0	0	1	4,8		

χ^2 : ki kare testi p>0,05

Araştırmaya katılan grupların üst ekstremite spastisite düzeyleri incelendiğinde, kontrol grubunda 7 (%35) bireyde, Kinezyo bantlama grubunda 11 (%52,4) bireyde çeşitli değerlerde üst ekstremite spastisitesi gözlemlendi. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Bireylerin üst ekstremite spastisitelerinin gruplara göre dağılımı

		Kontrol (n=20)		Kinezyo Bant (n=21)		χ^2	p
		n	%	n	%		
Üst Ekstremitte MAS Değeri	0	13	65	10	47,6	5,370	0,147
	1	2	10	0	0		
	1 ⁺	2	10	2	9,5		
	2	3	15	9	42,9		
	3	0	0	0	0		

χ^2 : ki kare testi, MAS: Modifiye Ashworth Skalası p>0,05

Araştırmaya katılan grupların alt ekstremite spastisite düzeyleri incelendiğinde kontrol grubunda 12 (%60) bireyde, Kinezyo bantlama grubunda 14 (%66,7) bireyde çeşitli değerlerde alt ekstremite spastisitesi gözlemlendi. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Bireylerin alt ekstremite spastisitelerinin gruplara göre dağılımı

		Kontrol (n=20)		Kinezyo Bant (n=21)		χ^2	p
		n	%	n	%		
Alt Ekstremitte MAS Değeri	0	8	40	7	33,3	2,654	0,753
	1	2	10	3	14,3		
	1 ⁺	1	5	3	14,3		
	2	8	40	6	28,6		
	3	1	5	2	9,5		

χ^2 : ki kare testi, MAS: Modifiye Ashworth Skalası p>0,05

Bireylerin inme geçirme sürelerine göre dağılımları aşağıda gösterildi (Tablo 4.7.)

Tablo 4.7. Bireylerin inme geçirme süreleri

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	χ^2	p
0-5 ay	% 15	% 14,3	8,536	0,036
6-11 ay	% 30	% 38,1		
12-17 ay	% 50	% 14,3		
18-24 ay	% 5	% 33,3		

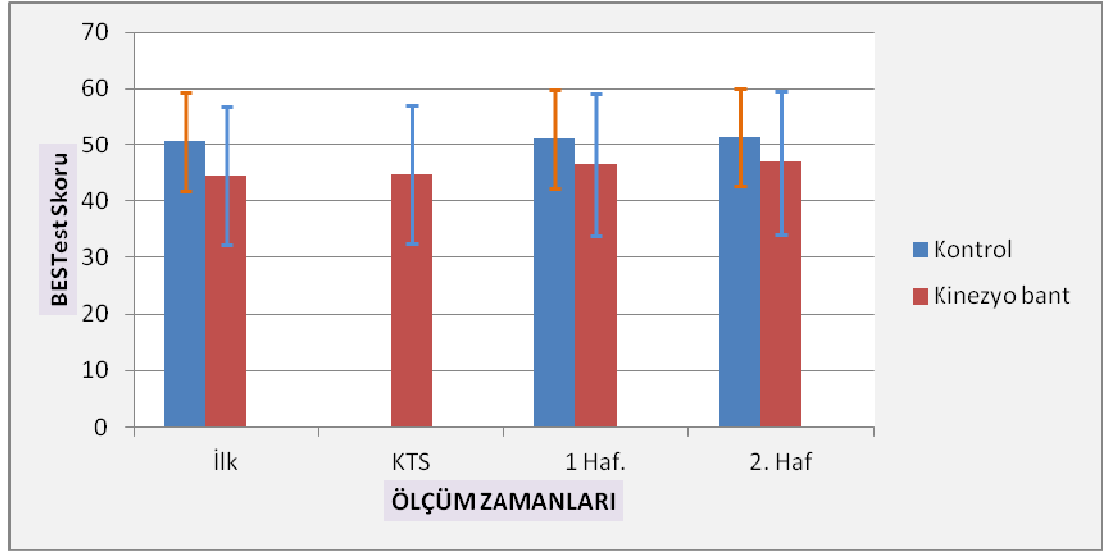
χ^2 : ki kare testi p<0,05

Kontrol ve Kinezyo bantlama gruplarının BESTest sonuçlarının tedavi öncesi (T.Ö.), tedavinin hemen sonrası (T.H.S.), 1 hafta sonra (1. haf) ve 2 hafta sonra (2. haf) görülen ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık derecelerinde grupların dağılımında fark bulunmadı (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Bireylerin BESTest skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)			
	X±SS	X±SS	t	SD	p
BESTest T.Ö.	50,55±8,81	44,57±12,37	1,75	39	0,084
BESTest T.H.S.	-	44,75±12,36	-	-	-
BESTest 1. haf	51,06±8,90	46,47±12,74	1,331	39	0,191
BESTest 2. haf	51,38±8,6	52,74±12,75	1,307	39	0,199

t: bağımsız iki grup t testi, T.Ö.: Tedavi öncesi, T.H.S.: Tedaviden hemen sonra p>0,05



Grafik 4.1. Bireylerin BESTest sonuçlarının zaman göre değişimi

KTS: Kinezyo bantlama sonrası

Bireylerin BESTest sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde iki yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde [$F_{(2,78)}=20,432$; $p<0,05$], grup x zaman etkileşiminde [$F_{(2,39)}=5,249$; $p<0,05$] ve gruplar arasında anlamlı fark [$F_{(1,39)}=812,461$; $p<0,05$] bulundu (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Bireylerin BESTest skorları için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zaman	55,77	2	27,88	20,432	0,000
Grup x Zaman	14,331	2	7,16	5,249	0,007*
Grup	289095,11	1	289095,11	812,461	0,000
Grup içi hata	106,471	78	1,36		
Gruplararası hata	13877,23	39	355,82		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması * $p<0,05$

Bireylerin BESTest skorlarının zaman içindeki değişimlerdeki farklar bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçlarına göre değerlendirildi. 2. hafta ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $0,83\pm1,03$ iken, Kinezyo bantlama grubu için $2,33\pm2,44$ olarak bulundu ve bu sonuç istatistiksel olarak Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı olarak farklı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.10.). 1. hafta sonrası ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $0,50\pm1,13$ iken Kinezyo bantlama grubu için $1,89\pm2,50$ şeklinde bulundu.

Bu sonuç Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı olarak değerlendirildi ($p<0,05$) (Tablo 4.10.). 2. hafta ve 1. hafta arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $0,32\pm0,80$ iken Kinezyo bantlama grubu için $0,43\pm0,90$ şeklindeydi ve anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Bireylerin BESTest skorları için zamanlar arasındaki farkların değişim sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
BESTest 2. haf-T.Ö.	0,83±1,03	2,33±2,44	-2,536	39	0,015*
BestTest 1. haf-T.Ö	0,50±1,13	1,89±2,50	-2,264	39	0,029*
BestTest 2. haf-1. haf	0,32±0,80	0,43±0,90	-0,417	39	0,679

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma, T.Ö.: Tedavi öncesi * $p<0,05$

Kinezyo bant grubunun BESTest sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(3,20)}= 13,608$; $p<0,05$] bulundu (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Bireylerin ilk değerlendirmesi ve uygulamanın hemen sonrası BESTest skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	P
Zamanlar arası	88,460	3	29,487	13,608	0,000*
Denekler arası hata	12495,002	20	624,750		
Hata	130,008	60	2,167		

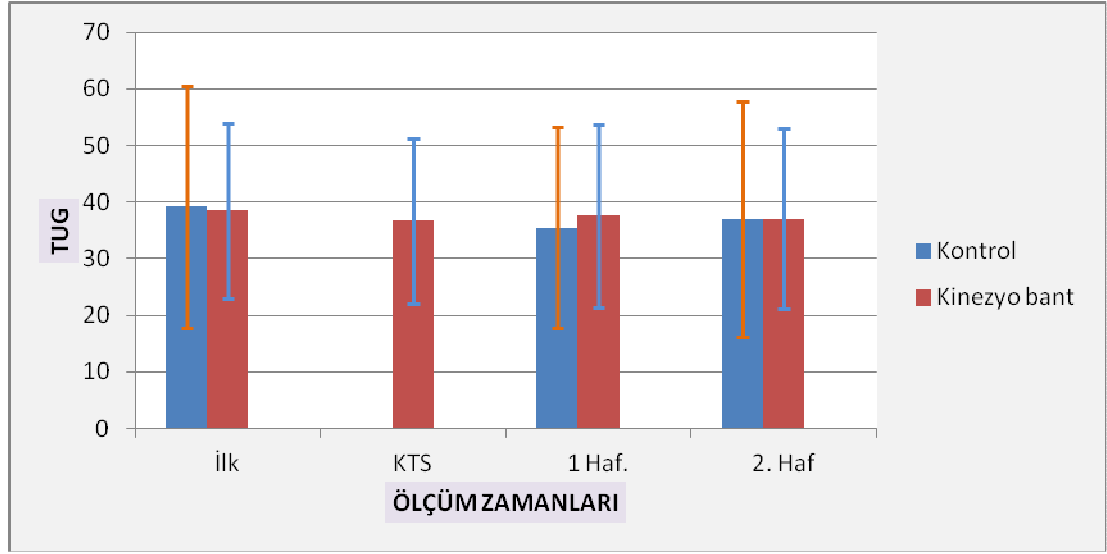
f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması * $p<0,05$

Kontrol ve Kinezyo bantlama gruplarının TUG sonuçlarının tedavi öncesi, tedavinin hemen sonrası, 1 hafta sonra ve 2 hafta sonra görülen ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık dereceleri gösterildi (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Bireylerin TUG skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
TUG T.Ö.	39,20±21,43	38,47±15,43	0,125	39	0,901
TUG T.H.S.	-	36,65±14,56	-	-	-
TUG 1. haf	35,49±17,73	37,61±16,16	-0,401	39	0,690
TUG 2. haf	36,99±20,77	37,04±16,01	-0,010	39	0,992

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma, TUG: Zamanlı kalk yürü testi, T.Ö.: Tedavi öncesi, T.H.S.: Tedaviden hemen sonra $p>0,05$



Grafik 4.2. Bireylerin TUG sonuçlarının zaman göre değişimi

TUG: Süreli kalk yürü testi, KTS: Kinezyo bantlama sonrası

Bireylerin TUG sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde iki yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde [$F_{(2,78)}=3,571$; $p<0,05$] ve gruplar arasında anlamlı fark [$F_{(1,39)}=183,265$; $p<0,05$] bulundu. Grup x zaman etkileşiminde anlamlı fark [$F_{(2,39)}=22,247$; $p>0,05$] bulunmadı (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Bireylerin TUG skorları için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zaman	119,306	2	59,653	3,571	0,033
Grup x Zaman	44,494	2	22,247	1,332	0,270
Grup	172577,681	1	172577,681	183,265	0,000
Grup içi hata	1302,834	78	16,703		
Gruplar arası hata	36725,725	39	941,685		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, TUG: Zamanlı kalk yürü testi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Kinezyo bant grubunun TUG sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(3,20)}= 0,880$; $p>0,05$] bulunmadı (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Bireylerin uygulama öncesi ve uygulamanın hemen sonrası TUG skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zamanlar arası	39,093	3	13,031	0,880	0,457
Denekler arası hata	18474,856	20	923,743		
Hata	888,919	60	14,815		

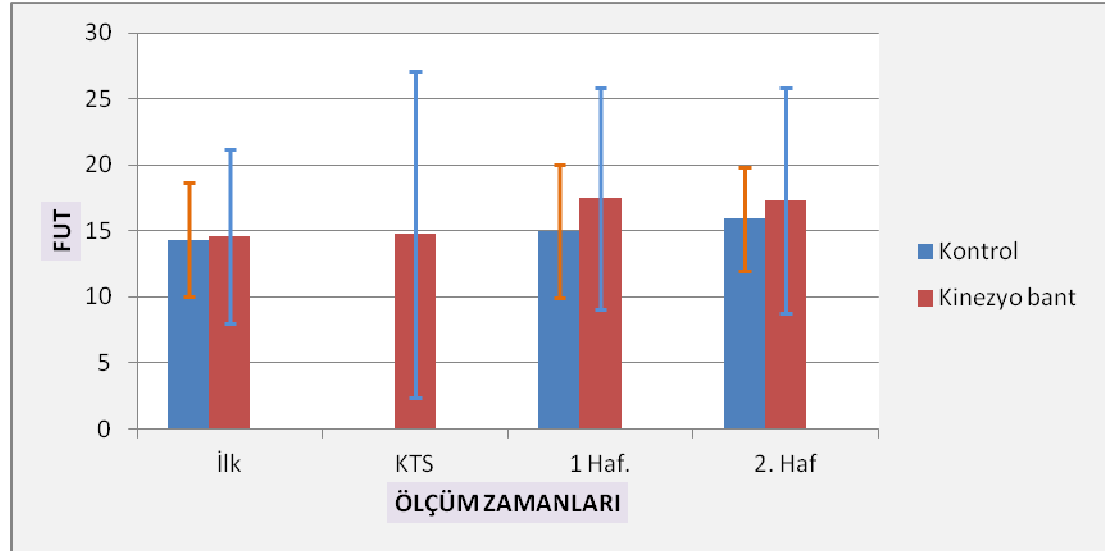
f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, TUG: Zamanlı kalk yürü testi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması p>0,05

Kontrol ve Kinezyo bantlama gruplarının FUT sonuçlarının tedavi öncesi, tedavinin hemen sonrası, 1 hafta sonra ve 2 hafta sonra görülen ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık dereceleri (Tablo 4.15.) gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Bireylerin FUT skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
FUT T.Ö.	14,34±4,35	14,57±6,59	-0,132	39	0,896
FUT T.H.S.	-	14,74±6,11	-	-	-
FUT 1. haf	14,98±5,04	17,49±8,39	-1,155	39	0,255
FUT 2. haf	15,91±3,96	17,28±8,54	-0,656	39	0,516

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma, FUT: Fonksiyonel uzanma testi, T.Ö.: Tedavi öncesi, T.H.S.: Tedaviden hemen sonra p>0,05



Grafik 4.3. Bireylerin FUT sonuçlarının zaman göre değişimi

FUT: Fonksiyonel uzanma testi, KTS: Kinezyo bantlama sonrası

Bireylerin FUT sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde iki yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde [$F_{(2,78)}= 12,046$; $p<0,05$] ve gruplar arasında anlamlı fark [$F_{(1,39)}= 262,829$; $p<0,05$] bulundu; grup x zaman etkileşiminde anlamlı fark [$F_{(2,39)}=13,360$; $p>0,05$] bulunmadı, (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Bireylerin FUT skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zaman	107,294	2	53,647	12,046	0,000
Grup x Zaman	26,721	2	13,360	3,000	0,056
Grup	30553,031	1	30553,031	262,829	0,000
Grup içi hata	347,381	78	4,454		
Gruplar arası hata	4533,632	39	116,247		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Kinezyo bantlama grubunun FUT sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(3,20)}= 4,986$; $p<0,05$] bulundu (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Kinezyo bant grubunun FUT skorları için tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zamanlar arası	157,373	3	52,458	4,986	0,004*
Denekler arası hata	3856,630	20	192,832		
Hata	631,275	60	10,521		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması * $p<0,05$

Bireylerin FUT skorlarının zaman içindeki değişikliklerindeki farklar bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçlarına göre; 2. hafta ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $1,56\pm 2,11$ iken Kinezyo bantlama grubu için $2,70\pm 4,44$ idi ve anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.18.). 1 hafta sonrası ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $0,63\pm 1,69$ iken Kinezyo bantlama grubu için $2,91\pm 4,08$ idi ve Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.18.). Son hafta ve 1. hafta arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $0,93\pm 2,16$ iken Kinezyo bantlama grubu için $-0,20\pm 2,04$ idi ve anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Bireylerin FUT skorları için tekrarlanan ölçümlerde zamanlar arasındaki farkların değişimi

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
FUT 2.haf-T.Ö.	1,56±2,11	2,70±4,44	-1,043	39	0,303
FUT 1.haf-T.Ö	0,63±1,69	2,91±4,08	-2,316	39	0,026*
FUT 2.haf-1.haf	0,93±2,16	-0,20±2,04	1,551	39	0,129

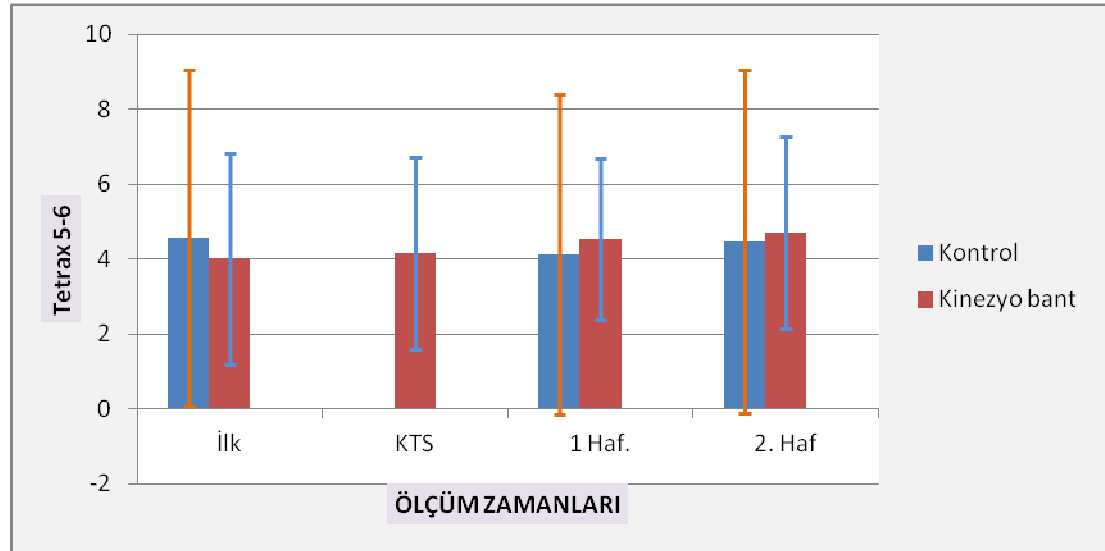
t: bağımsız iki grup t testi, FUT: Fonksiyonel uzanma testi, SD: Standart sapma, T.Ö.: Tedavi öncesi p>0,05

Kontrol ve Kinezyo bantlama gruplarının Tetrax 5-6 sonuçlarının tedavi öncesi, tedavinin hemen sonrası, 1 hafta sonra ve 2 hafta sonra görülen ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık dereceleri gösterilmiştir (Tablo 4.19.).

Tablo 4.19. Bireylerin Tetrax 5-6 skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
Tetrax 5-6 T.Ö.	4,56±4,50	4,01±2,82	0,467	39	0,643
Tetrax 5-6 T.H.S.	-	4,17±2,57	-	-	-
Tetrax 5-6 1. haf	4,54±2,57	4,54±2,15	-0,389	39	0,700
Tetrax 5-6 2. haf	4,46±4,58	4,71±2,56	-0,214	39	0,832

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma, T.Ö.: Tedavi öncesi, T.H.S.: Tedaviden hemen sonra p>0,05



Grafik 4.4. Bireylerin Tetrax 5-6 sonuçlarının zaman göre değişimi

KTS: Kinezyo bantlama sonrası

Bireylerin Tetrax 5-6 sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde iki yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde [$F_{(2,78)}=0,375$; $p>0,05$] ve

grup x zaman etkileşiminde anlamlı fark [$F_{(2,39)}=0,952$; $p>0,05$] bulunmazken, gruplar arasında anlamlı fark [$F_{(1,39)}= 71,680$; $p<0,05$] bulundu (Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Bireylerin Tetrax 5-6 skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zaman	2,101	2	1,050	0,375	0,689
Grup x Zaman	5,342	2	2,671	0,952	0,390
Grup	2388,337	1	2388,337	71,680	0,000
Grup içi hata	218,746	78	2,804		
Gruplar arası hata	1299,458	39	33,319		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Kinezyo bant grubunun Tetrax 5-6 sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(3,20)}=0,789$; $p>0,05$] bulunmadı (Tablo 4.21.).

Tablo 4.21. Bireylerin Uygulama öncesi ve uygulamanın hemen sonrası Tetrax 5-6 skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zamanlar arası	6,511	3	2,170	0,789	0,505
Denekler arası hata	351,517	20	17,576		
Hata	164,961	60	2,749		

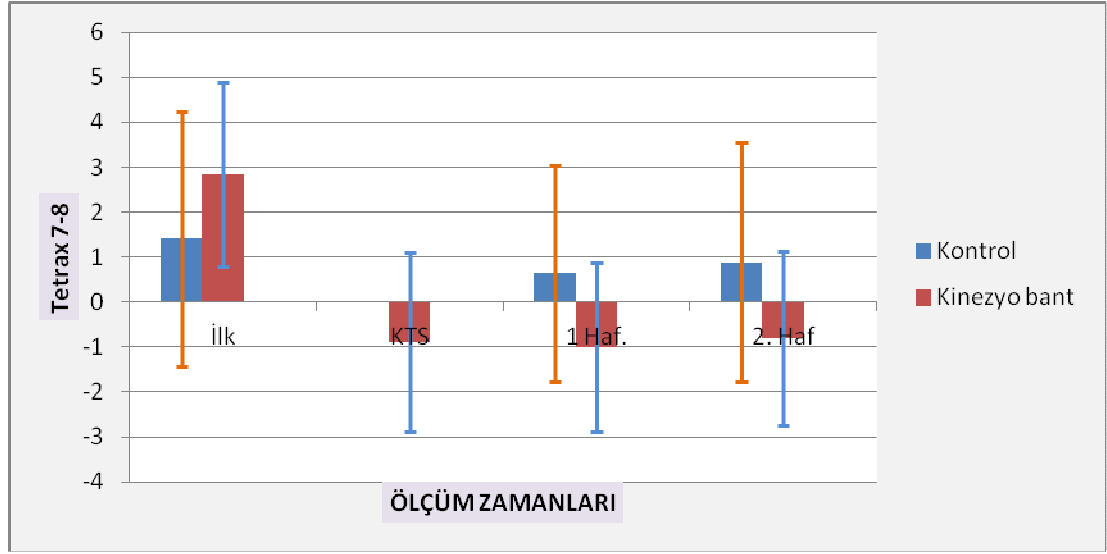
f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Kontrol ve Kinezyo bantlama gruplarının Tetrax 7-8 sonuçlarının tedavi öncesi, tedavinin hemen sonrası, 1 hafta sonra ve 2 hafta sonra görülen ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık dereceleri gösterilmiştir (Tablo 4.22.).

Tablo 4.22. Bireylerin Tetrax 7-8 skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS			
Tetrax 7-8 T.Ö.	1,41 $\pm$ 2,84	-0,94 $\pm$ 2,05	3,057	39	0,004*
Tetrax 7-8 T.H.S.	-	-0,89 $\pm$ 2,00	-	-	-
Tetrax 7-8 1. haf	0,64 $\pm$ 2,41	-1,00 $\pm$ 1,88	2,454	39	0,019*
Tetrax 7-8 2. haf	0,89 $\pm$ 2,65	-0,81 $\pm$ 1,94	2,355	39	0,024*

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma, T.Ö.: Tedavi öncesi, T.H.S.: Tedaviden hemen sonra * $p<0,05$



Grafik 4.5. Bireylerin Tetrax 7-8 sonuçlarının zaman göre değişimi

KTS: Kinezyo bantlama sonrası

Bireylerin Tetrax 7-8 sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde iki yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(2,78)}=1,360$; $p>0,05$] bulunmadı, grup x zaman etkileşiminde anlamlı fark [$F_{(2,39)}=1,241$; $p>0,05$] bulunmadı, gruplar arasında anlamlı fark [$F_{(1,39)}= 0,009$; $p>0,05$] bulunmadı (Tablo 4.23.).

Tablo 4.23. Bireylerin Tetrax 7-8 skorları için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zaman	3,522	2	1,761	1,360	0,263
Grup x Zaman	3,213	2	1,606	1,241	0,295
Grup	,118	1	,118	0,009	0,926
Grup içi hata	100,981	78	1,295		
Gruplar arası hata	528,430	39	13,549		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Bireylerin Tetrax 7-8 skorlarının zaman içindeki değişimlerindeki farklar bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçlarına göre 2. hafta ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $-0,52\pm 2,06$ iken Kinezyo bantlama grubu için $0,13\pm 0,69$ olarak bulundu ve Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.24.). 1 hafta sonrası ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $-0,76\pm 1,59$ iken Kinezyo bantlama grubu için -

0,05±0,95 şeklindeydi ve Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.24.). Son hafta ve 1. hafta arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için 0,24±2,65 iken Kinezyo bantlama grubu için 0,19±0,76 idi ve anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.24.).

Tablo 4.24. Bireylerin Tetrax 7-8 skorları için zamanlar arasındaki farkların değişim sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
Tetrax 7-82.haf-T.Ö.	-0,52±2,06	0,13±0,69	-1,381	39	0,175
Tetrax 7-8 1.haf-T.Ö	-0,76±1,59	-0,05±0,95	-1,741	39	0,090
Tetrax 7-8 2.haf-1.haf	0,24±2,65	0,19±0,76	0,083	39	0,935

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma T.Ö.: Tedavi öncesi $p>0,05$

Kinezyo bant grubunun Tetrax 7-8 sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(3,20)}=0,447$; $p>0,05$] bulunmadı (Tablo 4.25.).

Tablo 4.25. Kinezyo bant grubunun Tetrax 7-8 skorları için tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zamanlar arası	0,445	3	0,148	0,447	0,721
Denekler arası hata	291,545	20	14,577		
Hata	19,943	60	0,332		

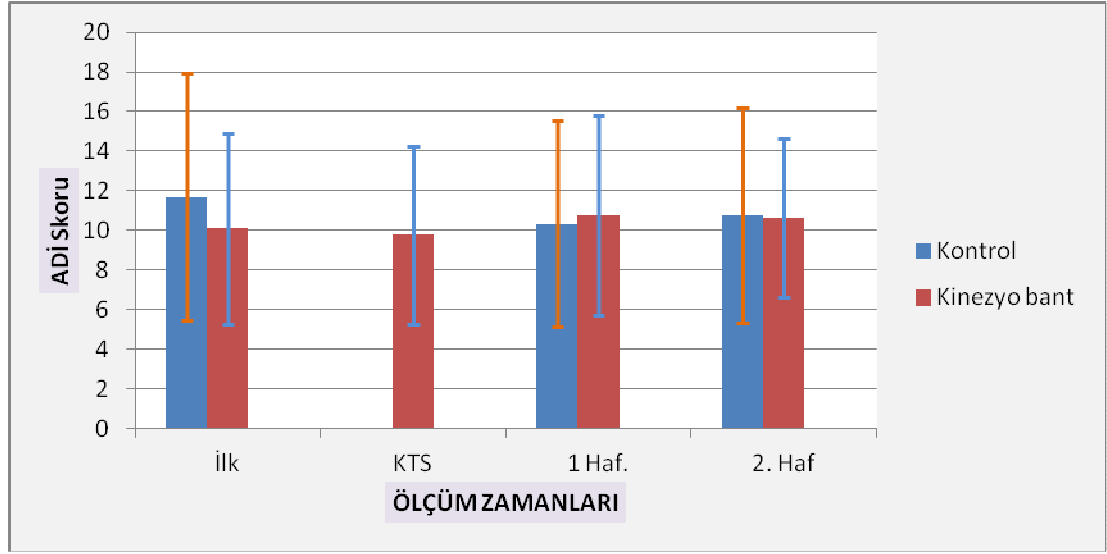
f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Kontrol ve Kinezyo bantlama gruplarının ADİ sonuçlarının tedavi öncesi, tedavinin hemen sonrası, 1 hafta sonra ve 2 hafta sonra görülen ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık dereceleri gösterilmiştir (Tablo 4.26.).

Tablo 4.26. Bireylerin ADİ skorlarının ortalama dağılımı ve bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
ADİ T.Ö.	11,68±6,24	10,09±4,82	-0,094	39	0,925
ADİ T.H.S.	-	9,77±4,49	-	-	-
ADİ 1. haf	10,34±5,19	10,76±5,02	-0,381	39	0,705
ADİ 2. haf	10,79±5,43	10,64±3,99	-0,187	39	0,853

t: bağımsız iki grup t testi, ADİ: Ağırlık dağılım indeksi SD: Standart sapma T.H.S.: Tedaviden hemen sonra $p>0,05$



Grafik 4.6. Bireylerin ADİ sonuçlarının zaman göre değişimi

ADİ: Ağırlık dağılım indeksi, KTS: Kinezyo bantlama sonrası

Bireylerin ADİ sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde iki yönlü varyans analizine göre zaman içindeki değişimde [$F_{(2,78)}=0,175$; $p>0,05$], grup x zaman etkileşiminde [$F_{(2,39)}=1,689$; $p>0,05$] ve gruplar arasında anlamlı fark [$F_{(1,39)}=212,304$; $p>0,05$] bulunmadı (Tablo 4.27.).

Tablo 4.27. Bireylerin ADİ skorları için tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zaman	2,279	2	1,139	0,175	0,840
Grup x Zaman	21,965	2	10,982	1,689	0,191
Grup	14130,853	1	14130,853	212,304	0,000
Grup içi hata	507,175	78	6,502		
Gruplar arası hata	2595,818	39	66,559		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p>0,05$

Bireylerin ADİ skorlarının zaman içindeki değişimlerdeki farklar bağımsız iki grup arası farkların t testi sonuçlarına göre 2. hafta ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $-0,89\pm4,57$ iken Kinezyo bantlama grubu için $0,55\pm2,78$ idi ve Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). 1 hafta sonrası ve ilk değerlendirme arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $-1,33\pm3,63$ iken Kinezyo bantlama grubu için $0,67\pm3,18$ olarak bulundu ve Kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Son hafta ve 1.

hafta arasındaki farkın ortalaması kontrol grubu için $0,44 \pm 4,66$ iken Kinezyo bantlama grubu için $-0,11 \pm 2,24$ idi ve anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.28.).

Tablo 4.28. Bireylerin ADİ skorları için zamanlar arasındaki farkların değişim sonuçları

	Kontrol (n=20)	Kinezyo Bant (n=21)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
ADİ 2.haf-T.Ö.	-0,89±4,57	0,55±2,78	-1,226	39	0,228
ADİ 1.haf-T.Ö	-1,33±3,63	0,67±3,18	-1,884	39	0,067
ADİ 2.haf-1.haf	0,44±4,66	-0,11±2,24	0,499	39	0,620

t: bağımsız iki grup t testi, ADİ: Ağırlık dağılım indeksi, SD: Standart sapma, T.Ö.: Tedavi öncesi $p > 0,05$

Kinezyo bant grubunun ADİ sonuçları için uygulanan tekrarlanan ölçümlerde varyans analizine göre zaman içindeki değişimde anlamlı fark [$F_{(3,20)}=0,436$; $p > 0,05$] bulunmadı (Tablo 4.29.).

Tablo 4.29. Kinezyo bant grubunun ADİ skorları için tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları

	KT	SD	KO	f	p
Zamanlar arası	1,043	3	1,043	0,436	0,517
Denekler arası hata	47,889	20	2,394		
Hata	822,694	20	41,135		

f: tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Standart sapma, KO: Kareler ortalaması $p > 0,05$

Kinezyo bantlama grubunda uygulanan tüm test parametreleri için yapılan eşleştirilmiş iki grup arası farkların t testi sonuçları uygulama öncesi ve uygulamanın hemen sonrası için anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.30.).

Tablo 4.30. Kinezyo bant grubunun tüm değerlendirme parametreleri için eşleştirilmiş iki grup arası farkların t testi sonuçlarını

	T.Ö.	T.H.S	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
BESTest	44,57±12,37	44,75±12,36	-1,704	20	0,104
TUG	38,47±15,43	36,65±14,56	1,848	20	0,079
FUT	14,57±6,59	14,74±6,11	-0,211	20	0,835
Tetrax 5-6	4,01±2,82	4,17±2,57	-0,299	20	0,768
Tetrax 7-8	-0,94±2,05	-0,89±2,00	-0,329	20	0,746
ADİ	10,09±4,82	9,77±4,49	0,660	20	0,517

t: bağımsız iki grup t testi, SD: Standart sapma, TUG: Süreli kalk ve yürü testi, FUT: Fonskiyonel uzanma testi, ADİ: Ağırlık dağılım indeksi $p > 0,05$

TARTIŞMA

İnmeli bireylerde Kinezyo bantlamanın denge üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, Kinezyo bantlamanın BESTest ve FUT skorlarında anlamlı artışa yol açtığı gösterildi. Tetrax denge ölçümleri ve TUG skorlarında anlamlı değişim bulunmadı.

5.1. Kinezyo Bantlamanın Dinamik Denge Üzerine Etkisi

Nörolojik hastalarda görülen denge problemleri ve düşmeler uygun postüral stratejilerin açığa çıkmaması, duyuşsal uyarıların uygun olarak oluşturulamaması veya iletilememesi ve güçsüzlüğe bağılı olarak sıklıkla görülmektedir (50). Denge motor ve duyuşsal sistemin kombine olarak doğru çalışması ile oluşmaktadır. İyi bir ayakta duruş dengesi, vücudun uzaydaki anlık pozisyonunun farkındalığı için kullanılan görsel, somato-duyuşsal ve vestibüler uyarıların doğru çalışması ile sağlanır. Duyuşsal sistem problemleri uygun olmayan motor yanıtlara veya stratejilere yol açar. Duyuşsal uyarıların azalmasına bağılı motor yanıtların ve denge kontrolünün bozulduğu bilinmektedir. Multipl sklerozlu hastalarda yapılan bir çalışmada Cattaneo (79) çalışmaya katılan bireylerde gözler kapalı denge değerlendirildiğinde katılımcıların %60'ında artmış postüral salınımlar rapor etmiştir. Ayakta duruşta vücut ağırlığı ayaklar üzerinde taşıtılırken dengenin sağlanması ve salınımların kontrolünde ayak bileğı kaslarının büyük rolü vardır. Ayak bileğı, somato-duyuşsal uyarılar ile salınımların algılanması ve *stiffness* ile ayak bileğı kontrolünün sağlanmasında görevlidir (56). Cortesi (17) ayak bileğinin posterior kısmına uygulanan bantlama ile duyuşsal girdinin artırılabilğini, ayak bileğı *stiffness'ini* geliştirerek postüral kontrolün geliştirilebileğini düşünmüştür.

Dinamik denge bireyin vücut ağırlık merkezinin yere göre sabit olmadığı durumlardan olan yürüme, stabil olmayan bir zeminde durma, pozisyon değıştirme gibi durumlarda görülen denge şeklidir. Dinamik denge inme geçirmiş bireylerde pek çok etkene bağılı olarak etkilenebilir, bazı durumlarda ise tamamen kaybedilip bireyin mobilitesinin ortadan kalkmasına yol açar. Dinamik denge vücudun tamamından gelen duyuşsal girdilerin işlenmesi sonucunda bilgilerin integrasyonunun sağlanıp

doğru postüral ve kassal cevaplar oluşturulmasıyla sağlanır (80). Bu çalışmada Kinezyo bantlama ile alt ekstremité distalinden verilen propriyoseptif girdinin dinamik dengeye etkisini incelemek amacıyla BESTest, FUT ve TUG test bataryaları kullanılmıştır.

Fayson ve ark. (81) Kinezyo bantlamanın sağlıklı bireyler üzerinde ayak bileği *stiffness*'ına etkisini inceledikleri çalışmada, 30 bayan katılımcıyı ayak bileği *stiffness*'ı, pasif ayak bileği laksitesi, 4 yönlü zıplama hareketi ile stabilite, dinamik postüral kontrol açısından bantlama öncesi, bantlamanın hemen sonrası ve 24 saat sonra değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda ilk ve son değerlendirmeler arasında 4 yönlü zıplama testinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına, Kinezyo bantlamanın zıplama sonrası stabilize edici etkisinin olmadığı gözlenmesine rağmen ayak bileği *stiffness*'ı açısından ve statik postürün sürdürülmesi esnasında anlamlı fark olduğu rapor edilmiştir. Uygulamanın hemen sonrasında yapılan test ile ilk test arasında ise tüm değerlendirmelerde anlamlı fark gözlenmemiştir. Çalışmamızda da uygulamanın hemen ardından Kinezyo bantlamanın denge üzerine tüm parametrelerde anlamlı etki etmediği gözlemlendi fakat Fayson'un yaptığı çalışmanın aksine ilk test son test arasındaki farklarda uygulamanın dinamik denge üzerine anlamlı etki ettiği, statik değerlendirmelerde ise anlamlı farklılık oluşmadığı bulundu. Fayson'un çalışması yapısı gereği bizim uygulamamızı da içermektedir. Peroneal bantlama ile birlikte bacağın medial, posterior ve anterior yüzleri de bantlanmıştır. Bununla birlikte statik dengede olan artışın çalışmalarındaki bireylerin sporcu olmalarından dolayı denge parametrelerinde üst sınırlara yakın olabilecekleri ve artış olsa dahi miktarının göreceli olarak daha düşük olabileceğini; bizim bireylerimizin inmeli bireyler olmaları sebebiyle statik dengede zaten sporcular kadar başarılı olamayacaklarını düşünmekteyiz. Medio-lateral zıplamalarda görülen bantlama düşük hareket sınırında olan artmış *stiffness* çalışmamızda da olduğu gibi peroneal kasların fazık özellikli yapısı ve çalışma şekillerine bağlı olarak ayağın inversiyonunun kontrollü yapılmasına bağlı olarak arttığını düşünmekteyiz.

Halseth ve ark. (82) Kinezyo bantlamanın ayak bileği propriyosepsiyonuna etkisini inceledikleri çalışmaya 30 birey dahil etmişlerdir. Testler sırasında duyuşal girdiler elimine edilmiştir. Eklem hareket hissinin yeniden üretilmesi (RJPS) ile değerlendirilen bireyler anterior talofibular ligament üzerine bantlama yapılarak ve

yapılmaksızın değerlendirilmiştir. Uygulama ve değerlendirme arasında 5 dakikalık bekleme süresi verilmiştir. Değerlendirme sonucunda bantlamanın propriyosepsiyonu artırmadığı gözlenmiştir. Bantlamanın sadece kutanöz propriyoseptörleri uyarıyor olması ve RJPS'in derin propriyoseptörlerden etkilenebileceği düşünülmektedir. Heit ve ark. (83) çalışmalarında Cybex II ile değerlendirdikleri bireylerde propriyosepsiyonda artış bulmuşlardır. Çalışmamızda da BESTest, FUT, TUG, Tetrax skorları üzerine bantlamanın anlık etkisinin olmadığını, fakat uygulama sonrası ciltte 1 hafta kalması ile dinamik dengede kontrol grubuna oranla anlamlı artış olduğunu bulduk. 2. Hafta ile ilk hafta arasında ise daha az bir değişim gözlenmiştir. Bunun geç adapte olan kutanöz ve derin reseptörlerin Kinezyo bandın deride uzun süreli kalmasına bağlı olarak reseptörlerin uyarana adapte olmaya başladığını ve etkide düşmenin bundan kaynaklandığını düşünülmektedir.

Duncan ve ark. (84) çalışmalarında, inme geçirmiş bireylere haftada 3 kez olmak üzere 8 hafta süren egzersiz programının denge ve fonksiyona etkisini incelemişlerdir. Dinamik dengeyi değerlendirmek için Berg denge ölçeği, 6 dakikalık yürüme testi ve 10 metre yürüme testlerini kullanarak zaman içinde olan değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Toplam 20 bireyden oluşan çalışma grubu randomize olarak 10 kontrol ve 10 egzersiz olarak ayrılmıştır. Egzersiz süresi her gün için 90 dakika olarak ayarlanmıştır. Çalışmada 10 metre yürüme testinde bireylerin hızında anlamlı fark bulunsada 6 dakikalık yürüme testinde anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızda da TUG skorlarında anlamlı fark bulunmadı. Bunun sebebinin bireyin artmış propriyosepsiyon ile birlikte basma fazında etkilenen tarafa daha fazla yük vererek etkilenen tarafın basma fazı süresini bir miktar düşürdüğü ve düzelmiş paternle yere bastığı için doğru bir yürüme paterni ile birlikte daha yavaş yürüdüğünü düşünülmektedir. Duncan'ın yaptığı çalışmada Berg denge ölçeğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamışken çalışmamızda BESTest skorlarında ilk ve son değerlendirme arasında Kinezyo bantlama lehine anlamlı fark bulundu. Bu artışlar özellikle dengesel koordinasyon içeren hareketler ve bireylerin salınımlarının değerlendirildiği kısımlarda görüldü. Yine Duncan ve ark. (85) 2003 yılında yaptıkları subakut inmeli bireylere ev programı olarak verilen terapatik egzersiz programının spontan iyileşme ve tedavinin iyileşmeye olan etkisini incelemek için

yaptıkları çalışmalarında, 12 haftalık eğitim programı vermilerdir. Çalışmaya inme geçirme süreleri 1 aydan 5 aya kadar olan 100 birey dahil edilmiştir. Egzersiz programına toplam 36 seans olacak şekilde haftada 3 gün 12 hafta devam edilmiştir. Kontrol grubu ve uygulama grubu standart iş uğraşı terapisi ve fonksiyonel eğitim almıştır. 3 aylık eğitimin sonunda Berg denge ölçeği, 10 metre yürüme testi, 6 dakikalık yürüme testinde kontrol grubuna oranla anlamlı ilerleme bulmuşlardır. Fakat Duncan'ın da sonuçlar kısmında belirttiği gibi, bireylere uygulanan pek çok egzersiz yönteminin birlikte ortak etkisi olarak mı yoksa bu egzersizlerden bir kısmının mı daha etkili olduğu kesin olarak bilinmemekte ve bu parametrelerin benzer sürelerde ayrı ayrı uygulanmasının literatüre daha net bilgiler kazandırabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda standart rehabilitasyon uygulanan bireylere ek olarak sadece Kinezyo bantlama ile propriyoseptif girdi oluşturarak Duncan'ın yöntemlerinin izole olarak uygulanması yapılmaya çalışılmış; birey sayısının daha düşük olması ve rehabilitasyon programı her ne kadar standart olsa da uygulamayı yapan fizyoterapistler arasındaki uygulama yöntemi farkları grupların eşit dağılımını etkilemekteydi bununla birlikte çalışmamızda uygulama grubu lehine BEStest ve FUT skorlarında dinamik dengede anlamlı artış bulundu.

Mackintosh ve ark. (86) yaptıkları çalışmalarında 54 inme geçirmiş bireye rehabilitasyon programı sonrasında Berg denge ölçeği, *step* test, 10 metre yürüme testi uygulayarak taburcu olduktan sonra denge seviyelerini tespit etmiş ve 6 aylık düşme günlüğü tutmalarını isteyerek denge düzeyi ve düşme sıklığı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda toplanan veriler incelenmiş ve Berg denge ölçeği skorları 49'un altında ve *step* testte adım sayısı 7'nin altında olan bireylerde düşme oranının anlamlı derecede arttığı gösterilmiştir. Ayrıca düşme sıklığının tedavi sürecinde olan düşmelere oranla anlamlı derecede arttığı gösterilmiştir. Bu yüzden hastaların taburcu olduktan sonra egzersizlerine devam etmeleri gerektiği sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda benzer bir denge ölçeği olan BEStest kullanıldı ve uygulama sonrası skorlarda anlamlı artış bulundu. Kinezyo bantlama uygulamanın kolay yapılması ve uygulama sonrası uzun süre bölgede kalarak kendi fonksiyonuna devam etmesi sayesinde bu tip hastalarda denge ve yürüme açısından faydalı olabilecek ve taburcu olduktan sonra da kullanılabilecek bir yöntem olabileceğini düşünmekteyiz.

Michaelsen ve ark. (87) yaptıkları çalışmada gövde hareketlerini kısıtlayacak korse kullanarak inme geçirmiş bireylerin uzanma mesafelerinde değişiklik olup olmayacağı sorusuna cevap aramışlardır. Çalışmaya 11 inmeli ve 11 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Bireylerin inme geçirme süreleri 5 ay ile 69 ay arasında değişmektedir. Bireylere Fugl-Meyer ölçeği, spastisite değerlendirmesi, Berg denge ölçeği ve uzanma aktivite değerlendirmesi uygulanmış ve Fugl-Meyer ölçeğine göre ağır etkilenim, Berg denge ölçeğinde ortalama 50,8 skorunu almışlardır. Gövde hareketinin engellenmesi sağlıklı bireylerde minimal değişikliğe yol açmıştır. İnme geçirmiş bireylerde ise uzanma aktivitesinde anlamlı artış bulunmuştur. Çalışmamızda uygulanan Kinezyo bantlama sonrası uygulamanın hemen sonrasında FUT değerlerinde anlamlı artış görülmedi fakat 1 hafta sonra FUT değerlerinde uygulama grubu lehine anlamlı fark bulundu bununla birlikte 2. haftada bu farkın miktarında azalma bulundu. 2. haftada görülen bu azalmada özellikle eklem çevresinde bulunan ve uyarılması uzun süreli uyarı ile olan golgi tendon organı, mazzoni cisimciği, paccini ve ruffini cisimcikleri gibi geç adaptasyon gelişen yapıların etkili olduğu düşünülmektedir. Fakat bireylerin ayrıntılı klinik dosyalarına ulaşamamış olması etkilenen beyin bölgesi/arterinin kesin belirtilememesi benzeri sorunlar nedeniyle grupların etkilenme bölgesine göre eşit olarak dağıtılamamış olması ve özellikle duyuşsal alan problemlerine bağılı distal uyarıların işlenememesi gibi problemler görülen hastalarda uygulama sonrası değışimler gözlenemedi.

Erel'in (88) yaptığı çalışmada ayak-ayak bileğı ortezinin inmeli bireylerde yürüme dengesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 28 inmeli birey dahil edilmiş ve bireylere FUT, Berg denge ölçeğı, 10 metre yürüme testi ve stabilometre ile denge değıerlendirme testleri uygulanmıştır. Çalışmaya en az 6 ay önce inme geçirmiş bireyler dahil edilmiş ve bireyler 3 aylık takip süresi boyunca her ay değıerlendirilmiştir. İlk ve son değıerlendirilmeler karşılaştırıldığında bireylerin Berg denge ölçeğı skorları, FUT skorları, etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma yüzdelerinde anlamlı artış bulunmuştur. Ayrıca bireylerin adım uzunlukları, kadansı ve yürüme hızında anlamlı artış gözlenmiştir. Çalışmamızda Erel'in bulguları ile örtüşen BESTest skorları ve FUT skorlarında 2. haftanın sonunda yapılan ölçümde anlamlı fark bulduk fakat ADİ, TUG ve Tetrax skorlarında anlamlı fark bulunmadı. Yapılan Kinezyo bant uygulamasının propriyosepsiyon üzerine etkisiden yola çıkılarak

hazırlanan çalışmamızda uygulama süresi toplam 2 hafta olarak seçildiği için inmeli bireylerde bu sürenin genel denge ve ağırlık aktarmada uygun cevapları açığa çıkarmak için yeterli bir süre olamayabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca kullandığımız Tetrax denge cihazı sadece statik dengeyi ölçmekteydi ve çalışmaya dahil edilme kriterlerinden birisi olan bağımsız ayakta durabilmeyi sağlayan bireyler çalışmaya dahil edilmiş olsa da inmeli bireylerde sık görülen ağırlığın tek bacak üzerinde aşırı taşınması ile birlikte normalde görülmesi gereken salınımların açığa çıkmamasıydı. Genel olarak tüm gövde kaslarının aşırı aktivasyonuna bağlı azalmış salınımların görülmesi statik dengenin her ne kadar devam ettirilebilmesini sağlasa dahi sonuçları negatif olarak etkilemiştir. Erel'in çalışmasında ortezin çıkarılmasının ardından olumlu etkilerin devam etmediği gözlenmiştir. Çalışmamızda ise bantlamanın artmış etkisinin ilk haftanın sonunda düştüğünü bununla birlikte halen ilk değerlendirmeye göre anlamlı artış gösterdiğini bulduk.

Van Nes ve ark. (89) yaptıkları çalışmalarında 53 akut dönemde olan inme geçirmiş bireyi tüm vücut vibrasyonu ve müzik ile egzersiz olarak iki gruba ayırmıştır. Vibrasyon grubuna 6 hafta boyunca haftada 5 gün 45 saniyelik 4 seans ile 30 Hz'lik uyarılar verilmiştir. Uyarının şiddeti grup Ia ve II afferentlerini uyaracak şekilde ayarlanarak propriyoseptif girdi oluşturmak amaçlanmıştır. Müzik ile birlikte egzersiz grubuna ise benzer pozisyonda aktif hareketler ve gevşeme periyodları ile egzersiz yaptırılmıştır. Bireylere 0, 6, 12. haftalarda uygulanan Berg denge ölçeği, gövde kontrol ölçeği, somato-duyusal eşik değerlendirmesi ve fonksiyonel ambulasyon derecelendirmesi sonuçları analiz edilmiştir. Tamamında ilk ve son değerlendirme arasında anlamlı fark bulunmuştur fakat farklar her iki grupta da bulunmuş ve uygulamanın kesilmesinin ardında da iyileşmeye benzer hızda devam ettiği gösterilmiştir. Çalışmamızda Van Nes'in bulgularının aksine BESTest ve FUT skorlarında iki grup arasında anlamlı fark bulduk. Çalışmamızda grup Ia ve II afferentleri hem hızlı adapte olan hem yavaş adapte olan reseptörlerin uyarılarını birlikte taşıdıkları ve Kinezyo bantlamanın ileri sürülen etki mekanizmasının kutanöz reseptörlerin uyarımı ile benzer sonuçlar bulmayı beklemekteydik. Van Nes'in iki grup arasında iyileşmede anlamlı fark bulunamamasının sebeplerinden birisinin akut inmeli bireylerin hızlı iyileşme dönemini atlatmamış oldukları ve 40 güne kadar devam edebilen beyin ödeminin etkisinin ortadan kalmasını beklemeden uygulamaya

başlamanın tedaviden bağımsız bir iyileşme sürecinin oluşmasına yol açabileceğini düşünmekteyiz. Bantlamanın etkisinin daha iyi incelenebilmesi açısından daha uzun süreli takiplerle birlikte uygulama sonrası etkisinin gözlenmesi açısından hastaların takip edilmesinin konuya ilişkin sorulara ışık tutabileceğini düşünmekteyiz.

5.2. Kinezyo Bantlamanın Statik Denge Üzerine Etkisi

Literatür incelendiğinde bantlamanın somato-duyusal bilgede artış sağlama, doğru pozisyonel girdiyi verme ve kassal aktivasyon sağlaması gibi etkilerinin altında yatan mekanizmalarla ilgili bazı farklı görüşler vardır. Garnett ve arkadaşları, bantlama ile aktin ve miyozin filamentleri arasındaki etkileşimin artması ile veya kutanöz stimülasyon ile kasta aktivasyonun artabileceği hipotezini öne sürmüşlerdir. Robins ve arkadaşları ise performanstaki gelişmenin bantın deriyi çekmesiyle veya bantın eklemi stabilize etmesi ile propriyoseptif duyudaki artışa bağlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir (22). Kılların uzanım yönünde yapılan sıvazlamaların deride bulunan mekanoreseptörleri uyarıp kas fasilitasyonu yapması nöro rehabilitasyonda uzun süredir kullanılan bir yöntemdir. Bantlama ile bantın geriminin tersi yönünde oluşan harekete bağlı olarak ruffini, merkel, mazzoni reseptörlerini uyararak propriyoseptif girdi oluşturarak kassal aktivasyonu sağladığı ileri sürülmektedir (78). Ancak bu hipotezlerin gerekçeleri çalışmalarda tam olarak kanıtlanamamıştır. Bu sebeple çalışmamızda bantlamanın anlık etkisinin merkel cisimcikleri, kas içiği, serbest sinir uçları gibi çabuk adapte olan propriyoseptörler üzerinden etkisi ayrıca paccini sonlanmaları, ruffini ve mazoni cisimsikleri gibi geç adapte olan eklem çevresinde yoğun bulunan propriyoseptörlere etkisinin araştırılması için uygulama sonrası statik olarak Tetrax denge ölçüm cihazı ile postüral salınımlar ve ADİ değerlendirmeleri yapıldı (80). Çalışma sonunda bantlamanın statik denge üzerine etkisi bulunmadı.

Cortesi ve ark. (17) Multipl sklerozlu hastalarda yaptıkları çalışmada 15 multipl sklerozlu hastanın her iki bacak posterioruna Kinezyo bantlama uygulamış ve 2 gün bant çıkarılmamıştır. Stabilometrik değerlendirmeler ile bantlama öncesi, bantlamanın hemen ardından ve çıkarılmasının 1 gün ardından ölçümler yapmışlardır. Uygulama sonrası medio-lateral salınımlarda değişiklik bulunmazken antero-posterior salınımlarda uygulama sonrası anlamlı artış bulmuşlardır.

Uygulanan bantlama bölgesi bacağın posterior yüzü olduğu için çalışmamızda seçilen bölge olan bacak lateralinden farklıdır ve bu yüzden sonuçlar arasında belirgin fark görülmüş olabilir. Gastroknemius kası fonksiyon gereği tonik yapılı kaslar gibi çalıştığı için bu bölgeye uygulanan bantlama ile gastroknemius aktivitesinde ve fonksiyonunda artış sağlanmasının statik dengede artışa yol açması beklenirken, çalışmamızda uygulama yapılan peroneal grup kaslar daha çok dinamik aktivitelerde medio-lateral salınımlardan ve *stiffness*'tan sorumlu oldukları için dinamik denge sonuçları üzerine daha belirgin etki ettiğini düşünmekteyiz.

Laufer ve ark. (90) 104 inme geçirmiş bireyi etkilenen tarafa göre gruplayarak inme sonrası 2 ay takiplerini yapmışlardır. Denge gelişimini Barthel indeksi, fonksiyonel yürüme kapasitesi ölçeği, Tetrax denge cihazı ile izlemişler ve sağ beyin etkilenimine bağlı gelişen inme tablosunda denge skorlarının sol beyin etkilenimine göre başlangıç skorlarının ve 2 aylık takip sonucunda görülen iyileşmenin anlamlı derecede fazla olduğunu göstermişlerdir. Sol beyin etkilenimi ile sık karşılaşılabilen ihmal, afazi, total duyuşal defisit benzeri duyuşal algılama ve bütünlendirme merkezlerinin fonksiyon görememesine bağlı gelişen tabloların görülmesinin sol beyin etkilenimi olan bireylerde iyileşmeyi etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Fakat Laufer'in ve bizim çalışmamızda etkilenen arterin adı, yeri, oklüzyonun büyüklüğü, inmenin türü, müdahalenin şekli ve zamanı gibi pek çok inmenin etkisini ve iyileşme süresini etkileyecek etken hakkında bilgi toplanamadığı için konu hakkında daha fazla vakayla ve daha ayrıntılı bilgi sahibi olunarak grupların dağılımının standarda yaklaştırılması ile literatüre daha faydalı bilgiler kazandırılabilineceği görüşündeyiz.

Palluel ve ark. (91) plantar yüzeyden uyguladıkları kutanöz duyuşal girdinin postüral stabilite üzerine etkisini inceledikleri çalışmada 19 ileri yaşlı, 19 genç yaşlı birey dahil edilmiş ve iç kısmında dikenli çıkıntılar olan sandaletler ile 5 dakika yürümeleri ve 5 dakika ayakta durmaları istenmiştir. Tüm bireylerin postüral stabilitesi uygulama ve uygulama olmaksızın 5 dakikalık yürüme ve sabit durma sonrası ölçülmüştür. Uygulamanın her iki grup için de postüral stabiliteyi artırdığı bulunmuştur. Fakat etkinin zaman içinde azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda da sonuçların uygulamanın 1. haftasında artıp sonrasında düşme eğilimi göstermesi Palluel'in sonuçları ile benzerdir. Uyguladıkları yöntem daha çok merkel cisimcikleri

ve ruffini sonlanmalarını uyaracak türde olduğu için çalışmamızla benzer sonuç göstermektedir. Postüral kontrolde sadece yüzeysel değil derin ve geç adapte olan propriyoseptörlerin de etkili olduğu bilindiği için çalışmanın etkinliğinin tam olarak anlaşılabilmesi için benzer uygulamalar ile propriyoseptif girdi veren vibrasyon benzeri uyaranlar ile tekrarlanması yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Xian Li ve ark. (92) yaşlı bireylerde diz ve ayak bileğinin propriyosepsiyonunu artırmak için Tai Chi uyguladıkları çalışmada yaşlılığın propriyosepsiyonda azalma ile birlikte düşme ihtimalini de artırdığını göstermişlerdir. 50 kişinin katıldığı çalışmada kontrol grubu 25, Tai Chi grubu 25 kişiden oluşmaktadır. Bireylere 16 haftalık eğitim programı verilmiştir. Bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası kinestezi skorları çalışmacıların kendi yaptığı bir cihaz ile, postüral stabiliteleri gözler açık/ gözler kapalı tek ayak üzerinde duruş ve tandem pozisyonunda duruş ile değerlendirilmiştir. Ayak bileği ve diz propriyosepsiyonunda uygulama grubunda kontrol grubuna göre anlamlı artış bulunmuştur. Postüral stabilitede artış daha belirgindir; uygulama grubunda %91 artış gözlenirken kontrol grubunda artış görülmemiştir. Xian Li'nin bulguları iki eklem propriyosepsiyonunu içerse de uygulama sonrası artmış propriyosepsiyon ile birlikte artmış postüral stabilite arasında ilişki olabileceğini göstermiştir. Tai Chi'nin yavaş ve devamlı akıcı hareketler içermesi ağırlık merkezini değiştirerek farklı pozisyonlarda korumasını içeren hareketleri sayesinde denge ve propriyosepsiyona etki etmiş olabilir. Çalışmamızda bantlama ile artmış propriyoseptif girdi oluşturarak dinamik testlerde anlamlı farklar bulduk fakat statik Tetrax skorlarında ve ADİ değerlerinde anlamlı fark görülmedi bu açıdan Xian Li'nin sonuçları ile çalışmamızın sonuçları örtüşmemektedir.

Chen ve ark. (93) ayak-ayak bileği ortezinin inme geçirmiş bireylerde postüral stabiliteye etkisini inceledikleri çalışmada değerlendirmede SMART denge ölçüm cihaz sistemi ile gözler açık ve kapalı olarak yumuşak ve sert zeminde ölçüm yaparak vücut ağırlık merkezi (VAM), stabilite, salınımları değerlendirmiştir. Çalışmaya 21 inmeli birey ve 10 sağlıklı birey dahil edilmiştir. 6 haftalık uygulama sonrası inmeli bireylerde tüm pozisyonlarda kalça stratejisi yerine ayak bileği stratejisi kullanımında anlamlı artış gözlenmiş, sağlıklı bireylerde belirgin değişikliğe rastlanmamıştır. Çalışmamızda bantlamanın özellikle ayak bileği eklemi çevresine

ayak medial ve lateralinden gelecek şekilde, gerim ile uygulanan 2 parametresinin eklem çevresinde oluşturduğu kompresyon ve hareket ile birlikte bandın reseptörleri uyarak oluşturduğu artmış propriyoseptif uyarıların, uygun stratejiler için gereken doğru duyuşal uyarıları oluşturarak düzgün hareketi açığa çıkardığını düşünmekteyiz. Özellikle BESTest'in ayak bileği hareketlerini ölçen parametrelerinde görülen artışın Chen'in sonuçları ile örtüştüğünü ve bantlamanın propriyoseptif etkisinin orteş gibi uygun stratejiler açığa çıkardığını düşünmekteyiz.

Lee ve ark. (94) yaptığı çalışmada ayak-ayak bileği orteşinin inmeli bireylerde kas aktivasyonu ve statik denge üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada kontrol grubuna (12 kişi), uygulama grubuna (13 kişi) 6 hafta boyunca haftada 5 gün günde iki kez 20 dakika denge eğitimi vermiştir. Uygulama grubu kontrol grubuna ek olarak ayakkabı ile birlikte ayak-ayak bileği orteşini kullanmıştır. Uygulama öncesi etkilenen taraf tibialis anterior, gastroknemius kas kuvveti ve stabiliteeri çalışma öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir. Kas aktivitesini ölçmek için elektromiyografi (EMG), statik denge ölçümü için Tetrax denge ölçüm cihazı kullanılmıştır. Uygulama grubunun ilk ve son değerlendirmeler arasında gastroknemius kasının EMG yanıtlarında anlamlı fark bulmamıştır ancak tibialis anterior kasının EMG yanıtlarında anlamlı düşüş gösterdiğini bulmuştur. Kontrol grubunda ise EMG ve Tetrax değerlerinde anlamlı farklılık bulmamıştır. Tetrax skorlarında ise NO parametresinde orteş grubu lehine anlamlı fark bulmuştur fakat NC, PO, PC parametrelerinde anlamlı fark bulmamıştır. Çalışmamızda Lee'nin bulgularının tersi sonuçlar olan bantlama sonrası dinamik dengenin arttığını fakat statik dengede değişim olmadığını bulduk. Gastroknemius kası tonik çalışan bir kas olduğu için statik dengede daha etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Oysa Lee ve ark. bu kasa uygulama yaptıkları halde dinamik dengede artış bulmuşlardır. Çalışmamızda mediolateral stabiliteden sorumlu peroneallere uygulama yapılmış ve sonuçta dinamik dengede artış bulunmuştur. Bu sonuç Lee ve ark. sonuçlarıyla çelişmektedir ancak bunun sebebinin belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Niam ve ark. (95) yaptıkları çalışmada inmeli bireylerde denge bozukluğunun nelerden kaynaklandığını araştırdıkları çalışmada vücut ağırlık merkezi (VAM), denge cihazı ile denge ölçümü, inklinometre ile ayak bileği pozisyon hissi ölçümü

yapmışlardır. Çalışmaya 30 inmeli birey dahil edilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda VAM'in normalden sapmasının ve azalmış ayak bileği propriyosepsiyonun bireylerin azalmış denge ölçeği sonuçlarına yol açtığını göstermişlerdir. Çalışmanın sonunda özellikle denge ölçüm cihazı ile bakılan VAM ve postüral salınımların toplu incelenmesi yerine antero-posterior ve medio-lateral olarak gruplanarak bu etkilenimlerin dinamik ve statik denge üzerine etkisine ayrı ayrı bakılmasının yararlı olacağını düşünmektedirler. Çalışmamızda ADİ değerlerinde anlamlı fark bulunmamış olsa da Tetrax ağırlık dağılım grafiklerinde etkilenen tarafta ağırlık taşımanın arttığı bireylere rastlandı. Bazı bireyler ise yürüme ve duruş fazında etkilenen tarafa ağırlık aktarmasa da test sırasında duruşunu düzeltmek için ekstra efor sarf ederek ağırlık merkezini orta hatta aldığı hatta bireylerin etkilenen tarafta daha fazla ağırlık taşıdığı gözlemlendi. Çalışmaya katılan bireyler denge ölçümlerinin yapılacağını bildikleri için ölçüm sırasında normal duruş paterlerinin dışına çıkan kontrol grubundaki bireyler Tetrax 7-8 skorlarında beklenmedik olumlu gelişme gösterdi.

Wang ve ark. (96) yaptıkları çalışmada 61 inmeli bireyin ayak-ayak bileği ortezi uygulaması sonrası inme geçirme süreleri ile 6 aya kadar olan ve 12 ayın üzerinde olan bireylerin dengesine etkisini incelemiştir. Dinamik olarak Berg denge ölçeği, 10 metre yürüme testi kullanılmış ayrıca Balance Master denge cihazı ile dinamik/statik denge ve VAM değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda ortezin inme geçirme süresi 12 ayın üzerinde olan bireylerde 10 metre yürüme ve VAM değerinde anlamlı artış gösterdiğini, Berg denge testi ve Balance Master statik parametresinde anlamlı fark gözlenmezken dinamik parametresinde fark olduğunu bulmuşlardır. İnme geçirme süresi 6 ayın altında olan bireylerde gözler açık statik dengede ve Berg denge ölçeğinde fark bulunmamışken Balance Master'ın dinamik denge kısmında ve 10 metre yürüme testinde anlamlı fark bulunmuştur. Sonuç olarak 6 aydan daha kısa süre önce inme geçirmiş bireylerde ortez kullanımının daha etkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda inme geçirme süresi ortalama 11,65 ay olarak bulunmuştur. Wang'ın çalışmasındaki 12 aylık inme grubunda artış bulunmamış ancak çalışmamızda, dinamik denge testi olan BESTestte anlamlı fark bulunurken Tetrax statik denge ölçümlerinde anlamlı fark bulunmadı.

5.3. Çalışmanın Limitasyonları ve Fizyoterapi Rehabilitasyon Bilimine Katkıları

Nörolojik rehabilitasyonda rehabilitasyon basamaklarını objektif ve sayısal verilerle ifade etmek oldukça zordur. Rehabilitasyonda kalite önemlidir. Hareket kalitesini ölçmek ise oldukça zordur. Kullandığımız yöntemler inme değerlendirmesinde kullanılmasına rağmen hareketin kalitesini ölçmede yetersiz kalmış olabilir. Bu nedenle kaliteyi değerlendiren ölçümler kullanılması sonuçlar açısından daha faydalı olabilirdi.

Çalışmaya alınan bireyler tek bir hastaneye başvuran bireyler olsa da bireylerin özellikle inme gelişen damar, etkilenen taraf, oklüzyonun büyüklüğü gibi iyileşmeye etkileyen durumların göz önüne alınarak gruplanamaması bazı hastalarda ise bu bilgilere ulaşamaması homojenizasyon açısından limitasyonumuzdu. Ayrıca etkilenen alanların farklılık göstermesi uygulamanın etkinliği açısından da bazı problemler oluşturdu. Beynin etkilenim alanına bağlı olarak bazı hastalarda duyunun hiç olmayışı veya algılanması ve entegrasyonunda problemlere yol açmasına bağlı olarak uygulama yapılırsa dahi hastanın şuurlu ya da şuur altı hem mekanik hem propriyoseptif uyarıları üst merkezlerce fark etmesi mümkün olmamış olabilir.

Uygulamanın yapıldığı kas daha çok dinamik aktivitelerde dengeden sorumlu olduğu için ölçümde kullanılan Tetrax denge cihazının dinamik parametrelerde ölçüm yapamaması dinamik dengenin sayısal sonuçlarının ölçümünde hassasiyeti göreceli olarak daha az olan test bataryaları ile yapıldı.

Uygulama esnasında her ne kadar bireylere sonuç ekranı gösterilmemiş olsa da bireyler onam formunu okurken denge ölçümlerinin yapılacağını öğrenmiş ve ölçüm sırasında daha iyi sonuçlar almak için çabalamış olabilirler. Ayrıca tekrarlanan ölçümlerde 1. haftada olan artışların 2. hafta aynı oranda artış göstermemiş olmaması ilk artışlardaki fazlalığın öğrenmenin etkisinden kaynaklanmış olabileceği sorusunu düşündürmektedir.

Dengenin 3 parametresinden birisi olan görme duyusunun değerlendirilmemiş olması bireylerin dengelerindeki farklılıkların incelenmesini kısıtlamıştır.

Uygulama süresinin bantlamanın anlık ve uzun süreli etkisini görmek için yeterli olabileceği düşünülse de bantlama sonrası etkilerin ne kadar devam

edeceğinin gözlenmesi açısından bant çıkarıldıktan sonra tekrar ölçümlerin yapılmamış olması etkisinin ne kadar devam ettiği sorusunu cevapsız bırakmıştır.

Kinezyo bantlama uygulaması tek başına bir tedavi yöntemi değildir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulanırken özellikle homojen olmayan inmeli hasta gruplarında bazı egzersizleri ve teknikleri uygulamak zor olmaktadır. Tekniklerin uygulanması için ekstremitenin özellikle ayağın pozisyonlanması önemlidir. Kas imbalansı, tonus bozuklukları, propriyoseptif girdinin azlığı inmeli hastaların yürümelerini zorlaştırmaktadır. Kinezyo bantlama etkileri nedeni ile tedaviye yardımcı yürümeyi kolaylaştıran bir uygulamadır. Hastalara hem fizyolojik hem psikolojik etkilerinden dolayı kinezyo bantlama uygulamak fizyoterapistlerin inmeli hastaları tedaviye almalarını kolaylaştıracaktır. Egzersize hazırlık olarak rehabilitasyon programlarının bir parçası olarak kinezyo bant uygulaması rehabilitasyonun başarı şansını artıracaktır.

Literatürde bantlamanın sağlıklı bireylerde ayak bileği yaralanması ve propriyosepsiyon üzerine etkisini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen nörolojik problemlere etkisini değerlendiren çok az çalışma olduğu görülmüştür. İnmeli bireylere ayak bileği bantlama uygulaması yapılan 1 çalışmaya rastlandığı için çalışmamızın bu alanda yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz. Bu konuda yapılacak diğer çalışmalarda grupların etkilenim bölgesi ve etkilenen alanın büyüklüğüne göre gruplandırılıp daha çok sayıda bireyle çalışılması ile daha kesin sonuçlara ulaşılabileceği düşüncesindeyiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Kinezyo bantlama sonrası inmeli bireylerin FUT skorlarında artış sağlandı.
2. Kinezyo bantlama sonrası BESTest skorlarında artış görüldü.
3. Kinezyo bantlamanın denge ve yürüme üzerine anlık etkisinin olmadığı bulundu.
4. Kinezyo bantlamanın statik denge ve ağırlık aktarma üzerine etkisi bulunmadı.
5. Yürüme analizinin daha ayrıntı yapılması ve objektif sayısal veri verebilecek yürüme analizi sistemlerinin kullanılmasının Kinezyo bandın yürüme üzerine etkisine dair daha ayrıntılı bilgi vereceğini düşünmekteyiz.
6. Kinezyo bantlamanın TUG testinde zaman yani yürüme hızı üzerine olumlu etkisi bulunmadı.
7. Kinezyo bantlama sonrası hemen yapılan ölçümlerde bantlamanın anlık etkisinin BESTest, FUT, TUG, Tetrax skorlarına etki etmediği gözlemlendi.
8. Kinezyo bantlama sonrası hemen yapılan ölçümlerde bantlamanın anlık etkisi araştırılırken bazı bireylerde TUG sürelerinde artış gözlemlendi.
9. Bantlama etkisinin bireysel farklılıklardan etkilendiğini düşünmekteyiz.
10. Çalışma sonrası bireylerin takibinin yapılmamasına bağlı artış görülen parametrelerin kalıcılığı üzerine net bilgiye sahip değiliz.
11. Daha uzun takipli çalışmaların yapılmasını ve denek sayısının artırılması ile anlamlı fark görülmeyen değerlerde özellikle TUG skorlarında anlamlı fark olabileceğini düşünmekteyiz.
12. Bu çalışmanın inmeli bireylerde Kinezyo bantlamanın etkinliği açısından literatüre katkı sağladığı ve bu alanda çalışan fizyoterapistler için de yeni bir uygulama yöntemi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.
13. Günlük yaşam aktivitesi ve kalitenin değerlendirilmesinin sonuçların kesinliği açısından daha yararlı olduğu düşünmekteyiz.
14. Hastalardan kolların kesilmesi yerine kırılmasının istenmesinin yapılacak çalışmalarda duyuşal girdi açısından daha etkili olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. **Ashrafian H.** Familial stroke 2700 years ago. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, **2010**; 41(4): 187-8.
2. **Thompson JE.** The evolution of surgery for the treatment and prevention of stroke. *Stroke; a journal of cerebral circulation*, **1996**; 27(8): 1427-34.
3. **Barnhart RK.** The Barnhart concise dictionary of etymology. New York: HarperCollins, **1995**.
4. **Kopito J.** A stroke in Time. *Merginet*, **2001**; 6(9): 124-4.
5. **Schiller F.** Concepts of stroke before and after Virchow. *Medical history*, 1970; 14(2): 115.
6. **Mathers C, Fat DM, Boerma J.** The global burden of disease: 2004 update. *World Health Organization*, **2008**.
7. **Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov VE, Strasser T.** Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bulletin of the World Health Organization*, **1980**; 58(1): 113-30.
8. **Sims NR, Muyderman H.** Mitochondria, oxidative metabolism and cell death in stroke. *Biochimica et biophysica acta*, **2010**; 1802(1): 80-91.
9. **Donnan GA, Fisher M, Macleod M, Davis SM.** Stroke. *Lancet*, **2008**; 371(9624): 1612-23.
10. **Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR.** Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training. *Physical therapy*, **2001**; 81(4): 995-1005.
11. **Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, Duysens J.** A review of standing balance recovery from stroke. *Gait & posture*, **2005**; 22(3): 267-81.
12. **Hillier S, Dunsford A.** A pilot study of sensory retraining for the hemiparetic foot post-stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*, **2006**; 29(3): 237-42.
13. **de Haart M, Geurts AC, Huidekoper SC, Fasotti L, van Limbeek J.** Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, **2004**; 85(6): 886-95.
14. **Ryerson SD.** Hemiplegia. *Neurological rehabilitation*, **1995**; 13(1):681-721.
15. **Gökoğlu F, Yorgancıoğlu Z, Ceceli E.** Hemiplejik hastalarda yürüme hızını etkileyen faktörler. *Türkiye Fiz Tıp Reh Derg*, **2004**; 50(5): 7-12.
16. **Hummelsheim H, Mauritz K.** The neurophysiological basis of exercise physical therapy in patients with central hemiparesis. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, **1993**; 61(6): 208-16.
17. **Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J.** Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabilitation*, **2011**; 28(4): 365-72.
18. **Mauritz K.** Gait training in hemiparetic stroke patients. *Europa medicophysica*, **2004**; 40(3): 165-78.

19. **Ślupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E.** Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia, traumatologia, Rehabilitacja*, **2006**; 9(6): 644-51.
20. **Yoshida A, Kahanov L.** The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in Sports Medicine*, **2007**; 15(2): 103-12.
21. **Jaraczewska E, Long C.** Kinesio® taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in Stroke rehabilitation*, **2006**; 13(3): 31-42.
22. **Robbins S, Waked E, Rappel R.** Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men. *British Journal of Sports Medicine*, **1995**; 29(4): 242-7.
23. **Levine DA, Morgenstern LB, Langa KM, Piette JD, Rogers MA, Karve SJ.** Recent trends in cost-related medication nonadherence among stroke survivors in the United States. *Annals of neurology*, **2013**; 73(2): 180-8.
24. **Sandercock P, Wardlaw J, Hand P, Forbes J, Dennis M, Berge E.** A systematic review of the effectiveness, cost-effectiveness and barriers to implementation of thrombolytic and neuroprotective therapy for acute ischaemic stroke in the NHS. *Health Technology Assessment*, **2002**; 6(26).
25. **Wainapel SF, Fast A.** Alternative medicine and rehabilitation: a guide for practitioners. New York: Demos Medical Publishing, **2003**.
26. **Organization WH.** The world health report 2000: health systems: improving performance: *World Health Organization*; **2000**.
27. **Rowland LP.** Merritt's neurology: Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, **2005**.
28. **Ropper AH.** Adams and Victor's principles of neurology: New York: McGraw-Hill Medical Pub. Division, **2005**.
29. **Shumway-Cook A, Anson D, Haller S.** Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, **1988**; 69(6): 395-400.
30. **Davidson BS, Madigan ML, Nussbaum MA.** Effects of lumbar extensor fatigue and fatigue rate on postural sway. *European journal of applied physiology*, **2004**; 93(1-2): 183-9.
31. **Horak FB, Macpherson JM.** Postural orientation and equilibrium. *Comprehensive Physiology*, **1996**; 255-292.
32. **Horak FB.** Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and ageing*, **2006**; 35 (2): 7-11.
33. **Bisdorff AR, Wolsley CJ, Anastasopoulos D, Bronstein AM, Gresty MA.** The perception of body verticality (subjective postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain: A Journal of Neurology*, **1996**; 119 (5): 1523-34.
34. **Karaduman A, Aksu Yıldırım S, Tunca Yılmaz Ö.** İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Kitabevi, **2013**.
35. **Ellekjær H, Holmen J, Indredavik B, Terent A.** Epidemiology of stroke in Innherred, Norway, 1994 to 1996 incidence and 30-day case-fatality rate. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*. **1997**; 28(11): 2180-4.

36. **Senelick RC, Dougherty K, Rossi PW.** Living with stroke: A guide for families: NTC. New York: Contemporary Pub, **1999**.
37. **Singleton L, Johnson KA, Villarosa L.** The Black Health Library Guide to Stroke. London: Henry Holt and Company, **1993**.
38. **Balkan S.** Serebrovasküler hastalıklar. 3. Baskı, Ankara,: Güneş Tıp Kitabevleri, **2009**.
39. **Ames A, Nesbett F.** Pathophysiology of ischemic cell death: I. Time of onset of irreversible damage; importance of the different components of the ischemic insult. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, **1983**; 14(2): 219-26.
40. **Theodore DR, Meier-Ruge W, Abraham J.** Microvascular morphometry in primate diaschisis. *Microvascular Research*, **1992**; 43(2): 147-55.
41. **Hossmann K, Blöink M.** Blood flow and regulation of blood flow in experimental peritumoral edema. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*. **1981**;12(2): 211-7.
42. **Raichle ME, Plum F.** Hyperventilation and cerebral blood flow. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, **1972**; 3(5): 566-75.
43. **Carr JH, Shepherd RB.** Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. India: Elsevier, 2010.
44. **Kabat H, Knott M.** Proprioceptive facilitation technics for treatment of paralysis. *The Physical Therapy Review*, **1953**; 33(2): 53-64.
45. **Rood MS.** Neurophysiological reactions as a basis for physical therapy. *The Physical Therapy Review*, **1954**; 34(9): 444.
46. **Brunnström S.** Movement therapy in hemiplegia: a neurophysiological approach: Facts and Comparisons. Philadelphia: Lippincott, **1970**.
47. **Sawner KA, LaVigne JM, Brunnstrom S.** Brunnstrom's movement therapy in hemiplegia: a neurophysiological approach. Philadelphia: Lippincott, **1992**.
48. **Johnstone M, Barton E.** Restoration of motor function in the stroke patient: a physiotherapist's approach. London: Churchill Livingstone, **1987**.
49. **Bobath B.** Adult hemiplegia: evaluation and treatment. London: Butterworth-Heinemann, **1990**.
50. **Shumway-Cook A, Woollacott MH.** Motor control: theory and practical studys. Baltimore: Williams & Wilkins, **1995**.
51. **Magnus R, Van Harreveld A.** Body posture. Berlin: Springer Verlag, **1924**.
52. **Lazar RB.** Principles of neurologic rehabilitation. New York: McGraw-Hill, **1998**.
53. **Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S.** Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, **1990**; 45(6): 192-7.
54. **Gehlsen GM, MH. W.** Falls in the elderly: Part II, Balance, strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabiz*, **1990**; (71): 739-41.
55. **Loram ID, Lakie M.** Direct measurement of human ankle stiffness during quiet standing: the intrinsic mechanical stiffness is insufficient for stability. *The Journal of Physiology* **2002**; 545 (3): 1041-53.

56. **Lakie M, Caplan N, Loram ID.** Human balancing of an inverted pendulum with a compliant linkage: neural control by anticipatory intermittent bias. *The Journal of Physiology*, **2003**; 551(1): 357-70.
57. **Tung FL, Yang YR, Lee CC, Wang RY.** Balance outcomes after additional sit-to-stand training in subjects with stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, **2010**; 24(6): 533-42.
58. **Tyson SF, Connell LA.** How to measure balance in clinical practice. A systematic review of the psychometrics and clinical utility of measures of balance activity for neurological conditions. *Clinical Rehabilitation*, **2009**; 23(9): 824-40.
59. **Enoka RM.** Neuromechanical basis of kinesiology. 2. Baskı, Illinois: Champaign, **1994**.
60. **Berker N, Yalçın S.** Yürüme Analizi. İstanbul: Prizma, **2001**.
61. **Roth EJ, Merbitz C, Mroczek K, Dugan SA, Suh WW.** Hemiplegic gait. Relationships between walking speed and other temporal parameters. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*, **1997**; 76(2): 128-33.
62. **Forghany S, Tyson S, Nester C, Preece S, Jones R.** Foot posture after stroke: frequency, nature and clinical significance. *Clinical Rehabilitation*, **2011**; 25(11): 1050-5.
63. **Yavuzer G, Oken O, Elhan A, Stam HJ.** Repeatability of lower limb three-dimensional kinematics in patients with stroke. *Gait & Posture*, **2008**; 27(1): 31-5.
64. **Moseley A, Wales A, Herbert R, Schurr K, Moore S.** Observation and analysis of hemiplegic gait: stance phase. *Australian Journal of Physiotherapy*, **1993**; 39(4): 259-67.
65. **Krasovsky T, Levin MF.** Review: toward a better understanding of coordination in healthy and poststroke gait. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, **2010**; 24(3): 213-24.
66. **Kase K, Tatsuyuki H, Tomoki O.** Development of Kinesio tape. *Kinesio taping perfect manual Kinesio Taping Association*, **1996**; 1(9): 6-10.
67. **Murray H, Husk L.** Effect of kinesio taping on proprioception in the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*, **2001**; 31(1): 689-26.
68. **Grigg P.** Peripheral neural mechanisms in proprioception. *J Sport Rehabil*, **1994**; 3(1): 2-17.
69. **Riemann BL, Lephart SM.** The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, **2002**; 37(1): 80.
70. **Simoneau GG, Degner RM, Kramper CA, Kittleson KH.** Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. *Journal of Athletic Training*, **1997**; 32(2): 141.
71. **Karlsson J, Andreasson GO.** The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability An electromyographic study. *The American Journal of Sports Medicine*, **1992**; 20(3): 257-61.
72. 2014, Sunlight Medical, <http://www.sunlightmedical.com/international/html/productTetrax.html> (2014/15/05).
73. **LaPorte JA, Broeder CE.** Test - Retest Reliability of the Tetrax Balance System in Frail Seniors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **2007**; 39(5): 249.

74. **Avcı Ş.** Yaşlı bireylerde denge eğitimi, düşme riski ve yaşam kalitesi ilişkilerinin incelenmesi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi; **2012**.
75. **Otman SA.** Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 4. Baskı, Ankara: Yücel Ofset; **2008**.
76. **Livanelioğlu A, Kerem Günel M.** Serebral Palside fizyoterapi. Ankara: Yeni Özbek; **2009**.
77. **Horak FB, Wrisley DM, Frank J.** The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical therapy*, **2009**; 89(5): 484-98.
78. **Kase K, Wallis J, Kase T, Association KT.** Clinical therapeutic studys of the Kinesio taping methods. Tokyo: Ken Kai, **2003**.
79. **Cattaneo D, Jonsdottir J.** Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, **2009**; 15(1): 59-67.
80. **Ganong WF.** Review of medical physiology. Connecticut: Appleton & Lange Stamford, **1997**.
81. **Fayson SD, Needle AR, Kaminski TW.** The effects of ankle Kinesio® taping on ankle stiffness and dynamic balance. *Research in Sports Medicine*, **2013**; 21(3): 204-16.
82. **Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J.** Research article The effects of kinesio TM taping on proprioception at the ankle. *Journal of sports science and medicine*, **2004**; 3: 1-7.
83. **Heit EJ, Lephart SM, Rozzi SL.** The effect of ankle bracing and taping on joint position sense in the stable ankle. *Journal of Sport Rehabilitation*, **1996**; 5: 206-13.
84. **Duncan P, Richards L, Wallace D, Stoker-Yates J, Pohl P, Luchies C.** A randomized, controlled pilot study of a home-based exercise program for individuals with mild and moderate stroke. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, **1998**; 29(10): 2055-60.
85. **Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D.** Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, **2003**; 34(9): 2173-80.
86. **Mackintosh SF, Hill KD, Dodd KJ, Goldie PA, Culham EG.** Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 months following stroke rehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, **2006**; 87(12): 1583-9.
87. **Michaelsen SM, Luta A, Roby-Brami A, Levin MF.** Effect of trunk restraint on the recovery of reaching movements in hemiparetic patients. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, **2001**; 32(8): 1875-83.
88. **Erel S.** Yetişkin inmeli hastalarda dinamik ayak-ayak bileği ortezi'nin fonksiyonel ambulasyon aktiviteleri ve denge üzerine etkisi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; **2009**.
89. **van Nes IJ, Latour H, Schils F, Meijer R, van Kuijk A, Geurts AC.** Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke a randomized, controlled trial. *Stroke; A Journal of Cerebral Circulation*, **2006**; 37(9): 2331-5.
90. **Lauffer Y, Sivan D, Schwarzmam R, Sprecher E.** Standing balance and functional recovery of patients with right and left hemiparesis in the early stages of rehabilitation. *Neurorehabilitation and neural repair*, **2003**; 17(4): 207-13.

91. **Palluel E, Nougier V, Olivier I.** Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age*, **2008**; 30(1): 53-61.
92. **Li JX, Xu DQ, Hong Y.** Effects of 16-week Tai Chi intervention on postural stability and proprioception of knee and ankle in older people. *Age and ageing*, **2008**; 37(5): 575-8.
93. **Chen C-K, Hong W-H, Chu N-K, Lau Y-C, Lew HL, Tang SF.** Effects of an Anterior Ankle–Foot Orthosis on Postural Stability in Stroke Patients with Hemiplegia. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **2008**; 87(10): 815-20.
94. **Lee Y, Her JG, Choi Y, Kim H.** Effect of Ankle-foot Orthosis on Lower Limb Muscle Activities and Static Balance of Stroke Patients Authors' Names. *Journal of physical therapy science*, **2014**; 26(2): 179.
95. **Niam S, Cheung W, Sullivan PE, Kent S, Gu X.** Balance and physical impairments after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, **1999**; 80(10): 1227-33.
96. **Wang R-Y, Yen L-L, Lee C-C, Lin P-Y, Wang M-F, Yang Y-R.** Effects of an ankle-foot orthosis on balance performance in patients with hemiparesis of different durations. *Clinical Rehabilitation*, **2005**; 19(1): 37-44.



Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Arş. Görv. Ramazan KURUL
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Sayın Arş. Görv. Ramazan KURUL

“İnmeli Hastalarda Ayak Bileği Stabilasyonu İçin Uygulanan Kinezyobantlamanın Yürüme ve Denge Üzerine Etkisi” konulu araştırmanızla ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2013/54) Kurulumuzun 09.09.2013 tarihli ve 2013/54 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

Doç. Dr. Mithat DURAK (Üye)

Doç. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)

İzinli

Doç. Dr. Altay EREN (Üye)

İzinli

Yrd. Doç. Dr. Dilşad ÇOKNAZ (Üye)

İzinli

Yrd. Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Av. Zuhal DEMİRCİ (Üye)

GÖNÜLLÜ KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU

Bu araştırma Arş. Gör. Ramazan KURUL tarafından, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kemal Demir Fizik tedavi ve rehabilitasyon Yüksek Okulu Yüksek Lisans Tezi olarak Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA, Doç. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM danışmanlığında yürütülmektedir.

İletişim Bilgileri: Tel: 0374 254 1000-4122,

e-mail: ramazankurul2@hotmail.com

Bu araştırma projesine davet edilmektesiniz. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa yada daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyarsanız bizi arayın. Araştırmaya katılıp katılmayacağınızı düşünün.

Bu araştırma elastik bir bant olan Kinezyo bandın ayak çevresine uygulanması sonrası dengenizde ve yürümenizde gelişme gözlenip gözlenmeyeceğini araştırmak için planlanmıştır. Araştırmaya Karacasu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde tedavi gören 60 inmeli birey alınacaktır. Bantlama haftada 1 kez her hafta aynı gün ve aynı kişi tarafından 2 hafta boyunca uygulanacaktır. Öncelikle size denge ve yürüme kapasitenizi belirlemek için bazı testler uygulanacaktır; bunlar denge aleti ile sabit ve hareketli dengenin ölçümü, fonksiyonel uzanma testi ile dengeniz bozulmadan öne ve yana olan dengeniz, sandalyede otururken ayağa kalkıp 3 metre yürüyüp geri dönerek oturmanız, ayak bileği hareket açıklığı ve spastisite ölçümü ve son olarak BESTest isimli 6 basamaktan oluşan denge testi fizyoterapist tarafından uygulanacaktır. Sonrasında bantlama 3 aşamalı olarak uygulanacaktır, öncelikle taban altından başlanarak ayağın dış kısmından bacağın yan tarafına uzanan ilk parça yapıştırılacak sonra ayak ve parmakların birleştiği eklem hizasından başlanarak ayağın iki yanına yapıştırılarak topuğa kadar uzanacak iki parça yapıştırılacaktır. Tedaviye başlamadan yapılan tüm testler tedavi sonrası ve ikinci hafta tekrar uygulanacaktır. Bantlama ve testlerin toplam süresi 15-30 dakika arasındadır.

Uygulama süresince tedavi ve değerlendirmeler için yardımınıza ihtiyaç duyulmaktadır. Sizinle birlikte 60 kişi daha bu tedavi programına dahil olacaktır.

Araştırmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Uygulamanın istediğiniz anında diğer katılımcıları etkilemeden araştırmadan ayrılma isteğinizi araştırmacıya herhangi bir koşul yada neden belirtmeden ifade edebilir ve ayrılabilirsiniz. Araştırmada size verilen konular veya uygulamalar dışında herhangi bir rahatsızlık hissettiğinizde araştırmayı bırakmanız da mümkündür. Bu konuda size olumsuz dönecek herhangi bir sorumluluğunuz yoktur. Çalışma sırasında hastanedeki tedaviniz etkilenmeyecektir.

Araştırmada tedavinize ek olarak sadece Kinezyo bantlama uygulanacaktır. Kinezyo bant elastik bir materyal olup deriye özel alerjik olmayan yapışkanı ile tutunur. Yapılan araştırmalar bu özelliğinden dolayı zararlı etkisinin olmadığını göstermiştir. Gündelik yaşamınızda uygulama öncesi ve sonrası arasında bir fark hissetmeyeceksiniz.

Araştırmaya katılmanın sizin dengeniz ve yürümeniz üzerine olumlu etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir, uygulanan tedaviden fayda görmemeniz durumunda ise çalışma sonuçlarının gelecekte topluma ve/veya bilime faydalı olacağı düşünülmekte ve sizinle benzer sorunları yaşayan bireylere faydalı yöntemler için kullanılabileceği unutulmamalıdır.

Bu araştırma bünyesinde size uygulanan testler ve tedaviler için sizden ücret talep edilmeyecek ve bağlı bulunduğunuz SGK kurumundan ücret alınmayacaktır. Masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır. Sizden ek ücret talep edilmeyecektir.

Araştırmada ters giden herhangi bir durum olursa, araştırma sorumlusu tarafından danışmanlık verilecek olup, her türlü sorumluluk araştırmacıya aittir. Ayrıca uygulama hastane içerisinde yapılacağı için herhangi bir durumda doktorunuzla hemen irtibata geçilecektir.

Formda araştırma süresince elde edilen tüm bilgiler ve kişisel detaylar gizli kalacak olup bilgiler kodlu olarak toplanacaktır. Sonuçlar bireyler olarak değil anonim numaralandırılmış havuz usulü değerlendirilip tek bir sonuç elde edilecektir.

Araştırma hakkında sonrasında bilgi almanız ve grup sonuçlarını görmemiz mümkündür. Araştırma sonunda, araştırma sonucuyla ilgili bilgi talep etmeniz durumunda sonuçlar sizinle paylaşılacaktır.

Araştırma sonuçları istatistiksel yöntemlerle analiz edilip işlenecek ve bunun sonucunda elde edilen bilgiler rapor edilip Tez jürisine sunulacaktır. Kabul görmesi halinde literatüre kazandırılacaktır.

Araştırma ile ilgili daha fazla bilgi ve sorular için:

Araştırma sorumlusu: Fzt. Ramazan KURUL – Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek okulu 03742541000-4122 Gölköy Kampüsü, Bolu.

Araştırma Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Tamer ÇANKAYA – Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek okulu 03742541000-4117 Gölköy Kampüsü, Bolu.

Araştırmamıza ayırdığınız zaman ve göstermiş olduğunuz ilgiden dolayı teşekkür ederiz.

Araştırma koşullarını anladığımı ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı taahhüt ederim.

Ad-Soyad:

Tarih:

İmza:

Değerlendirme Formu

Adı-Soyadı:

Yaş:

Dominant Taraf:

Mobilite:

Etkilenen taraf:

Değerlendirme Tarihi:

Cinsiyet:

İnme Geçirme Tarihi:

Mental Durum:

İnme Türü/ Bölgesi:

Eşlik eden sistemik kronik problemler:

Daha önce alınan fizik tedavi varlığı:

Spastisite Değerlendirmesi:

Normal Eklem Hareket Açıklığı:

	Sağ	Sol
Plantar Fleksiyon		
Dorsi Fleksiyon		
İnversiyon		
Eversiyon		

BESTest Skoru:

	İlk Değerlendirme	Uygulama Sonrası	1. Haftanın sonunda	2. Haftanın sonunda

Tetrax Sonuçları

	İlk Değerlendirme	Uygulama Sonrası	1. Haftanın sonunda	2. Haftanın sonunda
Tetrax 5-6				
Tetrax 7-8				
ADİ				

BESTest
Balance Evaluation – Systems Test
Fay Horak PhD Copyright 2008

TEST NUMBER/SUBJECT CODE _____ DATE _____

EXAMINER NAME _____

EXAMINER Instructions for BESTest

1. Subjects should be tested with flat heeled shoes or with shoes and socks off.
2. If subject must use an assistive device for an item, score that item one category lower

Tools Required

- Stop watch
- Measuring tape mounted on wall for Functional Reach test
- Approximately 60 cm x 60 cm (2 X 2 ft) block of 4-inch, medium-density, Tempur® foam
- 10 degree incline ramp (at least 2 x 2 ft) to stand on
- Stair step, 15 cm (6 inches) in height for alternate stair tap
- 2 stacked shoe boxes for obstacle during gait
- 2.5 Kg (5-lb) free weight for rapid arm raise
- Firm chair with arms with 3 meters in front marked with tape for Get Up and Go test
- Masking tape to mark 3 m and 6 m lengths on the floor for Get Up and Go

SUMMARY OF PERFORMANCE: CALCULATE PERCENT SCORE

Section I:	_____/15 x 100 = ____	Biomechanical Constraints
Section II:	_____/21 x 100 = ____	Stability Limits/Verticality
Section III:	_____/18 x 100 = ____	Transitions/Anticipatory
Section IV:	_____/18 x 100 = ____	Reactive
Section V:	_____/15 x 100 = ____	Sensory Orientation
Section VI:	_____/21 x 100 = ____	Stability in Gait
TOTAL:	_____/108 points = ____	Percent Total Score

BESTest- Inter-rater Reliability
Balance Evaluation – Systems Test

Subjects should be tested with flat heeled shoes or shoes and socks off. If subject must use an assistive device for an item, score that item one category lower. If subject requires physical assistance to perform an item score the lowest category (0) for that item.

I. BIOMECHANICAL CONSTRAINTS

SECTION I: _____/15 POINTS

1. BASE OF SUPPORT

- (3) Normal: Both feet have normal base of support with no deformities or pain
- (2) One foot has deformities and/or pain
- (1) Both feet has deformities OR pain
- (0) Both feet have deformities AND pain

2. COM ALIGNMENT

- (3) Normal AP and ML CoM alignment and normal segmental postural alignment
- (2) Abnormal AP OR ML CoM alignment OR abnormal segmental postural alignment
- (1) Abnormal AP OR ML CoM alignment AND abnormal segmental postural alignment
- (0) Abnormal AP AND ML CoM alignment

3. ANKLE STRENGTH & RANGE

- (3) Normal: Able to stand on toes with maximal height and to stand on heels with front of feet up
- (2) Impairment in either foot of either ankle flexors or extensors (i.e. less than maximum height)
- (1) Impairment in two ankle groups (eg; bilateral flexors or both ankle flexors and extensors in 1 foot)
- (0) Both flexors and extensors in both left and right ankles impaired (i.e. less than maximum height)

4. HIP/TRUNK LATERAL STRENGTH

- (3) Normal: Abducts both hips to lift the foot off the floor for 10 s while keeping trunk vertical
- (2) Mild: Abducts both hips to lift the foot off the floor for 10 s but without keeping trunk vertical
- (1) Moderate: Abducts only one hip off the floor for 10 s with vertical trunk
- (0) Severe: Cannot abduct either hip to lift a foot off the floor for 10 s with trunk vertical or without vertical

5. SIT ON FLOOR AND STANDUP

Time _____ secs

- (3) Normal: Independently sits on the floor and stands up
- (2) Mild: Uses a chair to sit on floor OR to stand up
- (1) Moderate: Uses a chair to sit on floor AND to stand up
- (0) Severe: Cannot sit on floor or stand up, even with a chair, or refuses

II. STABILITY LIMITS

SECTION II: _____/21 POINTS

6. SITTING VERTICALITY AND LATERAL LEAN

<u>Lean</u>			<u>Verticality</u>		
<u>Left</u>	<u>Right</u>		<u>Left</u>	<u>Right</u>	
(3)	(3)	Maximum lean, subject moves upper shoulders beyond body midline, very stable	(3)	(3)	Realigns to vertical with very SMALL or no OVERSHOOT
(2)	(2)	Moderate lean, subject's upper shoulder approaches body midline or some instability	(2)	(2)	Significantly Over- or under-shoots but eventually realigns to vertical
(1)	(1)	Very little lean, or significant instability	(1)	(1)	Failure to realign to vertical
(0)	(0)	No lean or falls (exceeds limits)	(0)	(0)	Falls with the eyes closed

7. FUNCTIONAL REACH FORWARD Distance reached: _____ cm OR _____ inches

- (3) Maximum to limits: >32 cm (12.5 in)
- (2) Moderate: 16.5 cm - 32 cm (6.5 – 12.5 in)
- (1) Poor: < 16.5 cm (6.5 in)
- (0) No measurable lean – or must be caught

8. FUNCTIONAL REACH LATERAL Distance reached: Left _____ cm (_____ in) Right _____ cm (_____ in)

Left Right

- (3) (3) Maximum to limit: > 25.5 cm (10 in)
- (2) (2) Moderate: 10-25.5 cm (4-10 in)
- (1) (1) Poor: < 10 cm (4 in)
- (0) (0) No measurable lean, or must be caught

III. TRANSITIONS- ANTICIPATORY POSTURAL ADJUSTMENT SECTION III. _____/18 POINTS

9. SIT TO STAND

- (3) Normal: Comes to stand without the use of hands and stabilizes independently
- (2) Comes to stand on the first attempt with the use of hands
- (1) Comes to stand after several attempts or requires minimal assist to stand or stabilize or requires touch of back of leg or chair
- (0) Requires moderate or maximal assist to stand

10. RISE TO TOES

- (3) Normal: Stable for 3 sec with good height
- (2) Heels up, but not full range (smaller than when holding hands so no balance requirement)
-OR- slight instability & holds for 3 sec
- (1) Holds for less than 3 sec
- (0) Unable

11. STAND ON ONE LEG

- | <u>Left</u> | <u>Time in Sec:</u> _____ | <u>Right</u> | <u>Time in Sec:</u> _____ |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| (3) Normal: Stable for > 20 s | | (3) Normal: Stable for > 20s | |
| (2) Trunk motion, OR 10-20 s | | (2) Trunk motion, OR 10-20 s | |
| (1) Stands 2-10 s | | (1) Stands 2-10s | |
| (0) Unable | | (0) Unable | |

12. ALTERNATE STAIR TOUCHING # of successful steps: _____ Time in seconds: _____

- (3) Normal: Stands independently and safely and completes 8 steps in < 10 seconds
- (2) Completes 8 steps (10-20 seconds) AND/OR show instability such as inconsistent foot placement, excessive trunk motion, hesitation or arrhythmical
- (1) Completes < 8 steps – without minimal assistance (i.e. assistive device) OR > 20 sec for 8 steps
- (0) Completes < 8 steps, even with assistive devise

13. STANDING ARM RAISE

- (3) Normal: Remains stable
- (2) Visible sway
- (1) Steps to regain equilibrium/unable to move quickly w/o losing balance
- (0) Unable, or needs assistance for stability

IV. REACTIVE POSTURAL RESPONSE

SECTION IV: _____/18 POINTS

14. IN PLACE RESPONSE- FORWARD

- (3) Recovers stability with ankles, no added arms or hips motion
- (2) Recovers stability with arm or hip motion
- (1) Takes a step to recover stability
- (0) Would fall if not caught OR requires assist OR will not attempt

15. IN PLACE RESPONSE- BACKWARD

- (3) Recovers stability at ankles, no added arm / hip motion
- (2) Recovers stability with some arm or hip motion
- (1) Takes a step to recover stability
- (0) Would fall if not caught -OR- requires assistance -OR- will not attempt

16. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- FORWARD

- (3) Recovers independently a single, large step (second realignment step is allowed)
- (2) More than one step used to recover equilibrium, but recovers stability independently OR 1 step with imbalance
- (1) Takes multiple steps to recover equilibrium, or needs minimum assistance to prevent a fall
- (0) No step, OR would fall if not caught, OR falls spontaneously

17. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- BACKWARD

- (3) Recovers independently a single, large step
- (2) More than one step used, but stable and recovers independently OR 1 step with imbalance
- (1) Takes several steps to recover equilibrium, or needs minimum assistance
- (0) No step, OR would fall if not caught, OR falls spontaneously

18. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- LATERAL**Left**

- (3) Recovers independently with 1 step of normal length/width (crossover or lateral OK)
- (2) Several steps used, but recovers independently
- (1) Steps, but needs to be assisted to prevent a fall
- (0) Falls, or cannot step

Right

- (3) Recovers independently with 1 step of normal length/width (crossover or lateral OK)
- (2) Several steps used, but recovers independently
- (1) Steps, but needs to be assisted to prevent a fall
- (0) Falls, or cannot step

V. SENSORY ORIENTATION

SECTION V: _____/15 POINTS

19. SENSORY INTEGRATION FOR BALANCE (MODIFIED CTSIB)**A -EYES OPEN, FIRM****SURFACE**

Trial 1 _____sec

Trial 2 _____sec

- (3) 30s stable
- (2) 30s unstable
- (1) < 30s
- (0) Unable

B -EYES CLOSED, FIRM**SURFACE**

Trial 1 _____sec

Trial 2 _____sec

- (3) 30s stable
- (2) 30s unstable
- (1) < 30s
- (0) Unable

C -EYES OPEN, FOAM**SURFACE**

Trial 1 _____sec

Trial 2 _____sec

- (3) 30s stable
- (2) 30s unstable
- (1) < 30s
- (0) Unable

D -EYES CLOSED, FOAM**SURFACE**

Trial 1 _____sec

Trial 2 _____sec

- (3) 30s stable
- (2) 30s unstable
- (1) < 30s
- (0) Unable

20. INCLINE- EYES CLOSED**Toes Up**

- (3) Stands independently, steady without excessive sway, holds 30 sec, and aligns with gravity
- (2) Stands independently 30 SEC with greater sway than in item 19B -OR- aligns with surface
- (1) Requires touch assist -OR- stands without assist for 10-20 sec
- (0) Unable to stand >10 sec -OR- will not attempt independent stance

VI. STABILITY IN GAIT**SECTION V: _____/21 POINTS****21. GAIT – LEVEL SURFACE***Time _____secs.*

- (3) Normal: walks 20 ft., good speed (≤ 5.5 sec), no evidence of imbalance.
- (2) Mild: 20 ft., slower speed (>5.5 sec), no evidence of imbalance.
- (1) Moderate: walks 20 ft., evidence of imbalance (wide-base, lateral trunk motion, inconsistent step path) – at any preferred speed.
- (0) Severe: cannot walk 20 ft. without assistance, or severe gait deviations OR severe imbalance

22. CHANGE IN GAIT SPEED

- (3) Normal: Significantly changes walking speed without imbalance
- (2) Mild: Unable to change walking speed without imbalance
- (1) Moderate: Changes walking speed but with signs of imbalance,
- (0) Severe: Unable to achieve significant change in speed AND signs of imbalance

23. WALK WITH HEAD TURNS – HORIZONTAL

- (3) Normal: performs head turns with no change in gait speed and good balance
- (2) Mild: performs head turns smoothly with reduction in gait speed.
- (1) Moderate: performs head turns with imbalance
- (0) Severe: performs head turns with reduced speed AND imbalance AND/OR will not move head within available range while walking.

24. WALK WITH PIVOT TURNS

- (3) Normal: Turns with feet close, FAST (≤ 3 steps) with good balance.
- (2) Mild: Turns with feet close SLOW (≥ 4 steps) with good balance
- (1) Moderate: Turns with feet close at any speed with mild signs of imbalance
- (0) Severe: Cannot turn with feet close at any speed and significant imbalance.

25. STEP OVER OBSTACLES*Time _____sec*

- (3) Normal: able to step over 2 stacked shoe boxes without changing speed and with good balance
- (2) Mild: steps over 2 stacked shoe boxes but slows down, with good balance
- (1) Moderate: steps over shoe boxes with imbalance or touches box.
- (0) Severe: cannot step over shoe boxes AND slows down with imbalance or cannot perform with assistance.

26. TIMED "GET UP & GO"*Get Up & Go: Time _____sec*

- (3) Normal: Fast (<11 sec) with good balance
- (2) Mild: Slow (>11 sec with good balance)
- (1) Moderate: Fast (<11 sec) with imbalance.
- (0) Severe: Slow (>11 sec) AND imbalance.

27. Timed "Get Up & Go" With Dual Task*Dual Task: Time _____sec*

- (3) Normal: No noticeable change between sitting and standing in the rate or accuracy of backwards counting and no change in gait speed.
- (2) Mild: Noticeable slowing, hesitation or errors in counting backwards OR slow walking (10%) in dual task
- (1) Moderate: Affects on BOTH the cognitive task AND slow walking ($>10\%$) in dual task.
- (0) Severe: Can't count backward while walking or stops walking while talking

ÖZGEÇMİŞ

Ramazan KURUL 09.12.1989 tarihinde Konya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Aksaray’da tamamladı. 2008 yılında girdiği Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’ndan Haziran 2012’de mezun oldu. 2012 yılında özel bir rehabilitasyon merkezinde fizyoterapist olarak çalıştı. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü’nde 2012 yılında araştırma görevlisi olarak göreve başladı aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmakta ve yüksekisans öğrenimine devam etmektedir.