

## HEMİPLEJİK HASTALARDA DENGE BOZUKLUĞU VE ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

### THE RELATIONSHIP BETWEEN BALANCE DISORDERS AND UPPER EXTREMITY FUNCTION IN HEMIPLEGIC PATIENTS

Geler Külcü D<sup>1</sup>, Yanık B<sup>2</sup>, Gülşen G<sup>1</sup>

#### ÖZET

**Giriş:** Bu çalışmanın amacı, inmeli hastalarda üst ekstremitte fonksiyonlarıyla postüral kontrol arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

**Metod:** Bu kesitsel nitelikteki çalışmada, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine danışılan inmeye bağlı hemiplejisi olan 50 hasta değerlendirildi. Hastaların demografik özellikleri kaydedildi. Hastaların denge düzeyi ve postural kontrolü Berg Denge Skalası (BDS) ve İnme Postural Değerlendirme Skalası (İPDS) ile değerlendirildi. Hastaların üst ekstremitte motor fonksiyonları Kol Aktivite Testi (KAT), Motor Değerlendirme Skalası (MDS)'nin üst ekstremitte ve el alt skalaları, Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi'nin (BMİE) üst ekstremitte ve el skorları ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ)- motor skorları ile değerlendirildi. Tüm değerlendirmeler olay sonrası 1-8 hafta arasında tek sefer olmak üzere yapıldı.

**Bulgular:** Hastaların yaş ortalamaları 58.0 ±17 yıl olup, 31'i erkekti (%62). 30 hastada sol hemipleji mevcuttu (60%). Hastaların hiçbirinde ihmal fenomeni mevcut değildi. Üst ekstremitte motor fonksiyonunu değerlendiren KAT'ın tüm alt grup skorları, MDS'nin üst ekstremitte ve el skorları, BMİE'nin üst ekstremitte ve el skorları ve son olarak FBÖ-motor skorları postür ve denge bozukluğunu değerlendiren BDS skorları ve İPDS'nin her iki alt grup skorları ile yüksek oranda pozitif yönde korele bulundu (p<0.05).

**Sonuç:** İnmeyle ilgili hemiplejik hastaların postural kontrolleri üst ekstremitte ve el fonksiyonlarındaki eksiklikten etkilenmektedir. Denge bozukluğu nedeniyle tedaviye alınan hemiplejik hastalarda, tedavi stratejisi, sadece denge reaksiyonlarını geliştirmeye yönelik olmamalı, üst ekstremitte ve el fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik rehabilitasyona gereken önem verilmelidir sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İnme, hemipleji, denge, üst ekstremitte

#### SUMMARY

**Introduction:** The aim of this study was to investigate the relationship between upper extremity function and balance status of hemiplegic patients.

**Methods:** Fifty patients with hemiplegia were studied. The demographic characteristics were recorded. Balance disability was evaluated by using the Berg Balance Scale (BBS) and the Postural assessment scale for stroke patients (PASS). Upper extremity motor functions were evaluated by the Action Research Arm Test (ARA), upper extremity and hand function items of the Motor Assessment Scale (MAS), upper extremity and hand function items of the Functional Impairment Measure (FIM) and the Brunnstrom Motor Recovery Stage (BMRS). All patients were assessed in a single testing session 1 to 8 weeks after stroke.

**Results:** The mean age of all patients was 58.0 ±17 years, 31 patients (62%) were male and 30 subjects (70%) had left hemiplegia. No patients had neglect. All subscores of the ARA, upper extremity and hand function items of the MAS, upper extremity and hand function items of the FIM and the BMRS which were all evaluating the motor function of the upper extremity were found to be positively correlated to the BBS scores and two subscores of the PASS, the indexes which were both evaluating the balance and posture (p < 0.05).

**Conclusion:** Balance and postural control of hemiplegic patients are effected by hand and upper extremity disabilities. Treatment strategies for hemiplegic patients with balance disorders should also focus on recovering upper extremity functions.

**Key words:** balance, hemiplegia, stroke, upper extremity

#### Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Duygu Geler Külcü, Yeditepe Üniversitesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Turkey  
e-mail: d\_geler@yahoo.com.tr

<sup>1</sup> Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Turkey  
<sup>2</sup> Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Turkey

## GİRİŞ

İnme, serebral damarların oklüzyonu veya rüptüründen kaynaklanan motor kontrol kaybı, his bozukluğu, denge bozukluğu, konuşma ve bilişsel fonksiyon kayıplarından komaya kadar gidebilen klinik tablolarla karakterizedir. İnme yüksek orandaki sıklığı ve mortalitesi nedeniyle toplumda büyük bir kesimi etkileyen ve hayatta kalan kişilerde özür lülüğe yol açan önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. İnmeli hastalarda rehabilitasyonun hedefi kişinin uzun süreli, bağımsız, güvenli, mutlu, üretken ve yüksek kaliteli bir yaşam sürmesinin sağlanmasıdır.

Serebrovasküler olaylara bağlı hemiparezide postür ve denge değişiklikleri sık görülür. Etkilenen alt ekstremiteye az yük verilmesi nedeniyle oluşan postural asimetri sonucunda frontal planda vücut salınımı artar (1) ve basma fazında stabilite azalır (2). Etkilenen tarafa yük verememekle ilgili bu postural asimetri ve ayakta yükün eşit dağıtılmamasındaki güçlükler hemiparetik yürüyüş bozukluklarının temelini oluşturmaktadır (3-5). İnmeli hastalarda ayakta durma postürü etkilenmeyen alt ekstremiteye daha fazla ağırlık verildiği asimetrik bir yük dağılımı ile karakterizedir. Bu asimetrik postür, hastanın tercih ettiği postürdür. Bu nedenle hemiparetik erişkinde postür, denge ve yürüme fonksiyonunun tedavisi sırasında yük verme ve yükün etkilenen alt ekstremiteye aktarılması ile ilgili yöntemler uygulanır (1). İnmeden sonraki dönemde hem oturma ve hem de ayakta durma dengesinde bozukluk sıktır. Oturma dengesinin inmeli hastalarda fonksiyonelliği belirlemede çok erken bir belirteç olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (6-8). Ayakta durma dengesi de önemli olup, anterior dolaşımın total olarak etkilendiği infarktlı hastalarda, 10 saniye ayakta durma kabiliyetinin iyileşmesi için geçen sürenin ortalama 44 gün olduğu bildirilmiştir (9). İnmede postural kontrol günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın en iyi göstergesi olarak bildirilmiştir (10). Motor kuvvet kaybı, asimetrik kas tonusu, somatosensorial bozukluklar ve uzaysal algıdaki değişiklikler postural instabiliteye zemin hazırlamaktadır (11).

Üst ekstremitte disfonksiyonu inmeli hastaların yaklaşık %30-66'sında değişen oranlarda görülür (12). İnmeli hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel olarak kullanamama, günlük yaşam aktivitelerine tekrar dönülmesi önünde büyük bir engeldir. Bu özür lülüğün hastanın uzun süreli yardıma bağımlılığını da beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla inmeli hastalarda üst ekstremitte disfonksiyonun değerlendirilmesi ve tedavi stratejilerinin erken dönemde belirlenmesi esastır. İnmeli hastalarda denge bozukluğu da sık görülür. İnmede denge bozukluğu ile alt ekstremitte disfonksiyonu ile ilişki birçok çalışmaya konu olmuştur (13-16); bununla birlikte üst ekstremitte disfonksiyonunun da dengeyi önemli şekilde etkilediğini düşünmekteyiz. İstemli kol hareketleri sırasında, kol segmentlerinin ağırlığı ve dinamiklerine bağlı olarak, omuzda

kuvvet ve momentler meydana gelmektedir. Bu kuvvet ve momentler, sabit ayakta durma ve oturma postürünü ve ayrıca pozisyon değiştirebilme yeteneğini etkileyebilir (17). Üst ekstremitte fonksiyonu ile denge arasındaki ilişkiyi araştıran çalışma az olmakla birlikte, bunlarda üst ekstremitte disfonksiyonunun düşme riski ile birlikte olduğu (18), normal kol salınımının yürüme dengesi üzerine olan etkisi (19), üst ekstremitte yönelik askı (20) ve cihaz uygulamalarının (21) denge ve yürüme paterni üzerine olan olumlu etkilerinden bahsedilmiştir.

Bu çalışmada amaç, inmeli hastalarda üst ekstremitte disfonksiyonunun denge üzerine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

## MATERYAL VE METOD

Bu kesitsel nitelikteki çalışmada Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine danışılan inmeye bağlı hemiplejisi olan 50 hasta değerlendirildi. Üst ve alt ekstremitesinde tek taraflı motor defisiti olan komutları algılayan ve takip edebilen, en az bir dakika ayakta durabilen hastalar (destekli/desteksiz) çalışmaya alındı. Üst ekstremitte fonksiyonunu etkileyebilecek travma öyküsü, kontraktür varlığı veya dengeyi etkileyebilecek Parkinson, multiple skleroz gibi nörolojik hastalıklar, iç kulak hastalıkları ve anti epileptik tedaviler gibi dengeyi etkileyebilecek ilaç kullanımı öyküsü olan hastalar, eklem-pozisyon duyusunda bozukluk olanlar, çalışma dışında bırakıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, lezyon tarafı, hastalık süresi, serebral lezyonun lokalizasyonu ve diabetes mellitus varlığı kaydedildi. Afazi ve ihmal fenomeni olup olmadığı değerlendirildi.

Değerlendirme parametreleri:

Hastaların denge düzeyi ve postural kontrolü Berg Denge Skalası (22) ve İnme Postural Değerlendirme Skalası (23) ile değerlendirildi. Hastaların fonksiyonel ve motor seviyeleri Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (24,25) ve Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi (26) ile değerlendirildi. Üst ekstremitte fonksiyonları Kol Aktivite Testi (27) ve Motor Değerlendirme Skalası'nın (28) üst ekstremitte ve el alt skalaları ile değerlendirildi. Tüm değerlendirmeler olay sonrası 1-8 hafta arasında tek sefer olmak üzere yapıldı.

**Berg Denge Skalası (BDS)** (*Berg Balance Scale - BBS*)

BDS, denge bozukluğunu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir skaladır. 14 maddeden oluşmaktadır. Otururken ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma, ayakta oturma, transferler, gözler kapalı ayakta durma, bacaklar birleşikken ayakta durma, ayakta öne uzanma, yerden cisim alma, arkaya dönerek bakma, 360 derece dönme, sağlam taraf tabure üzerinde durma, bir ayak önde durma ve tek ayak üstünde durma fonksiyonları değerlendirilir. İlgili fonksiyonu yerine getirebilme başarısına veya tamamlama

mak için geçen süreye göre her madde 0-4 arasında puanlandırılır. Fonksiyonun en düşük seviyesi 0 ve en yüksek seviyesi 4 ile tanımlanır, maksimum skor 56'dır. 0-20 arası yüksek düşme riski, 21-40 orta düşme riski ve 41-56 arası düşük düşme riskini ifade etmektedir.

İnme Postural Değerlendirme Skalası (İPDS) (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients -PASS*)

İPDS, 12 maddeden oluşan her birinin puanı 0-3 arasında değişen, postürü devam ettirebilme (5 madde) ve değiştirebilme (7 madde) yeteneğini ölçen iki bölümü olan bir skaladır. Postürü devam ettirmede desteksiz oturma, destekle ve desteksiz ayakta durma, sağlam tarafta tek ayak üzerinde durma ve inmeli taraf üzerinde durma faaliyetlerini kapsar. Postürü değiştirebilme ise sırt üstü pozisyonundan inmeli tarafa ve sağlam tarafa dönme, sırt üstü yatarken yatak kenarında oturur pozisyona gelme, yatak kenarında otururken sırt üstü yatma pozisyonuna gelme, otururken ayağa kalkma, ayakta otururken ayağa kalkma ve yerden kalemi alma faaliyetlerini kapsar. Skorlama 0:aktiviteyi yerine getiremiyor, 1:çok yardım gerekiyor, 2:az yardım gerekiyor, 3: yardımsız yapabiliyor şeklinde yapılmaktadır. Toplam skor 0-36 arasında değişmektedir.

Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) (*Functional Impairment Measure -FIM*)

Kişinin günlük temel fiziksel ve bilişsel aktivitelerinde bağımsızlık düzeyini gösterir. FBÖ, 13 fiziksel, 5 sosyal-kognitif durum içeren, 18-126 puan aralığında değerlendirme yapan bir değerlendirme ölçeğidir. Kendine bakım, sfinkter kontrolü, transfer, hareket, iletişim, sosyal ilişki ve bilişsel durumu değerlendiren 7 aşamalı skaladan meydana gelmektedir. Skorlamada hastanın kapasitesi değil, gerçek performansı değerlendirilir. Toplumumuza adaptasyon çalışması yapılmış, inmeli hastalarda geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (5).

Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi (BMİE) (*Brunnstrom Motor Recovery Stage-BMRS*)

İnmeli hastalarda motor düzeyi araştıran bir ölçüttür. Üst ekstremité, alt ekstremité ve el ayrı ayrı değerlendirilir. Hastalar en az 1 ve en fazla 6 olmak üzere skorlanır. Her üç vücut bölümü için 1 skoru motor hareket olmadığını ifade ederken; 6 skoru ile normal ekstremité fonksiyonundan bahsedilir.

Kol Aktivite Testi (KAT) (*Action Research Arm Test -ARA*)

KAT, kortikal bir yaralanma sonrası üst ekstremité fonksiyonlarının iyileşme sürecini değerlendirmek amacıyla oluşturulan bir değerlendirme ölçeğidir. KAT, kavrama, yakalama, tutma ve kaba hareketler olmak üzere 4 alt bölümden oluşmaktadır. Toplam 19 maddesi vardır. İlk 3 alt bölümde farklı boyut, ağırlık ve şekildeki cisimleri tutması ve bırakması incelenir.

Dördüncü alt bölüm elini başının arkasına götürme, başının üstüne götürme ve ağzına götürme aktivitelerini test eder. Her madde 0-4 arasında skorlanır. 0: testin hiçbir kısmını başaramıyor, 1: testi kısmen başarılabiliyor, 2: testi tamamlayabiliyor, ancak çok zaman alıyor veya çok güçlük çekiyor, 3: testi normal olarak tamamlayabiliyor. En yüksek skor 57 'dir ve üst ekstremitéde disfonksiyon olmadığına işaret eder.

Motor Değerlendirme Skalası (MDS) (*Motor Assessment Scale (MAS)*):

İnmeli hastalarda günlük motor fonksiyonu değerlendirmek için oluşturulmuş bir skaladır. Motor fonksiyona yönelik 8 maddeden oluşur, hasta her aktiviteyi 3 kez yerine getirir ve en iyi performansı değerlendirmeye alınır. Sırtüstü yatma pozisyonundan yana dönme, sırtüstü yatma pozisyonundan yatak kenarına oturmaya geçme, dengeli oturma, oturma pozisyonundan ayağa kalkma pozisyonuna gelme, yürüme, kol ve el hareketleri, ileri el aktivitelerini değerlendirilir. Her madde 0-6 arasında değerlendirilir, 6 en iyi motor aktiviteyi yansıtmaktadır. Total skor 48'dir.

İstatistiksel analiz: Veriler SPSS 11.0 programı kullanılarak analiz edildi. Hastaların demografik özellikleri ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verildi. Üst ekstremité fonksiyonları ile postural kontrol arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildi. Serebral lezyonun lokalizasyonuna ve diabetes mellitus varlığına göre hastalar gruplandırıldığında değerlendirme parametreleri açısından gruplar arasında fark olup olmadığı Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Analizlerde  $p < 0.05$  değeri anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya toplam 50 hasta alındı. Hastaların yaş ortalamaları  $58.0 \pm 17$  yıl olup, 31 hasta erkekti (%62). 30 hastada sol hemipleji mevcuttu (60%). Lezyon lokalizasyonu %40 hastada frontal lob, % 40 hastada temporoparietal lob, %20 hastada talamik bölgedeydi. Hastaların %24'ünde diabetes mellitus vardı. Hastaların hiçbirinde ihmal fenomeni mevcut değildi. Hastaların demografik özellikleri ve tüm değerlendirme parametrelerinin skorları Tablo-1'de özetlenmiştir.

Üst ekstremité motor fonksiyonunu değerlendiren KAT'ın tüm alt grup skorları, yine üst ekstremité motor fonksiyonlarını değerlendiren MDS'nin üst ekstremité ve el skorları, BMİE'nin üst ekstremité ve el skorları ve son olarak FBÖ-motor skorları postür ve denge bozukluğunu değerlendiren BDS skorları ve İPDS'nin her iki alt grup skorları ile yüksek oranda korele bulundu ( $p < 0.05$ ). Sonuçlar Tablo-2'de özetlenmiştir. Serebral lezyonun lokalizasyonuna ve diabetes mellitus varlığına göre hastalar gruplandırıldığında değerlendirme parametreleri açısından gruplar arasında fark yoktu ( $p > 0.05$ ).

Tablo-I

Hastaların demografik verileri (ss:standart sapma).

	N=50
Yaş (yıl) (ortalama±ss)	58.0 ±17
Olay sonrası geçen süre (gün) (ortalama ±ss)	26.0±2.9
Lezyon tarafı (sol, %)	60
Diabetes mellitus (%)	24
Afazi (%)	17
Brunnstrom üst ekstremit motor skoru (ortalama ±ss)	3.86±1.8
Brunnstrom el motor skoru (ortalama ±ss)	3.68±1.7
Brunnstrom alt ekstremit motor skoru (ortalama ±ss)	3.84±1.5
Berg Denge Skalası Skoru (ortalama ±ss)	18.78±2.29
FBÖ-motor skoru (ortalama ±ss)	12.8±9.8
MDS-üst ekstremit motor skoru (ortalama ±ss)	4.0±7.2
MDS- el skoru (ortalama ±ss)	2.6±2.2
İPDS-a (pozisyon değiştirme) (ortalama ±ss)	6.1±5.2
PASS-b (pozisyon devam ettirme) (ortalama ±ss)	10.8±6.9
KAT- a skor (ortalama ±ss)	10.2±8.5
KAT- b skor (ortalama ±ss)	6.4±5.8
KAT- c skor (ortalama ±ss)	7.1±8.0
KAT- d skor (ortalama ±ss)	3.0±2.7
KAT-toplam skor (ortalama ±ss)	25.9±23.5

FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, MDS: Motor Değerlendirme Skalası, İPDS: İnme Postural Değerlendirme Skalası, KAT: Kol Aktivite Testi (a:kavrama, b:yakalama, c:tutma, d: kaba hareketler)

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, hemiplejik hastalarda üst ekstremit fonksiyonlarıyla postüral kontrol arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Çalışma sonunda üst ekstremit motor fonksiyonları ile denge arasında anlamlı ilişki saptanmış; üst ekstremit motor disfonksiyonunun

dengeyi etkileyebilecek bir faktör olduğu düşünülmüştür.

Berg, dengeyi bir insanın düşmeme kabiliyeti olarak tanımlamıştır (29). Postüral kontrol herhangi bir postür veya aktivite sırasında dengenin sağlanması, devam ettirilmesi ve tekrar eski haline getirilmesidir. İnmeden

Tablo-II

İnmeli hastalarda üst ekstremit ve elin motor fonksiyonlarını değerlendiren skalalar ile denge ve postürü değerlendiren skalalar arasındaki ilişki (\*p<0.05:anlamlı).

	BDS		İPDS-a		İPDS-b	
	r	p	r	p	r	p
KAT-a	0.529*	<0.001	0.462*	0.003	0.643*	<0.001
KAT- b	0.597*	<0.001	0.515*	0.001	0.642*	<0.001
KAT- c	0.503*	0.001	0.559*	<0.001	0.578*	<0.001
KAT- d	0.432*	0.005	0.526*	<0.001	0.528*	<0.001
KAT-toplam	0.095	0.747	0.310	0.280	0.292	0.311
MDS-üst ekstremit	0.745*	<0.001	0.665*	<0.001	0.742*	<0.001
MDS-el	0.617*	<0.001	0.597*	<0.001	0.643*	<0.001
MDS-ileri el aktiviteleri	0.494*	0.001	0.368*	0.021	0.550*	<0.001
BMİE- üst ekstremit	0.595*	<0.001	0.505*	0.003	0.678*	<0.001
BMİE-el	0.490*	0.004	0.513*	0.002	0.581*	<0.001
FBÖ-motor	0.700*	<0.001	0.576*	<0.001	0.665*	<0.001

KAT: Kol Aktivite Testi (a:kavrama, b:yakalama, c:tutma, d: kaba hareketler), MDS: Motor Değerlendirme Skalası, BMİE: Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, BDS: Berg Denge Skalası, İPDS: İnme Postural Değerlendirme Skalası (a:pozisyon değiştirme, b:pozisyon devam ettirme)

sonra gelişen kas kuvvetsizliği, anormal kas tonusu, derin duyu kaybı ve vestibüler mekanizmalarda oluşan bozukluklar, dengeyi etkilemektedir (30). Denge bozukluğu sonucu oluşabilecek düşmeler, özellikle inmeli hastalarda çok siktir. Hastaneye yatan inmeli hastalarda düşme insidansı %14-39 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (31). İnmeli hastalarda düşme riski, taburculuktan sonra da yüksek oranda devam etmektedir. Hastanede yatarken yaşanan düşme sayısı, taburculuktan sonraki düşme riskini de belirlemektedir (32).

Bizim çalışmamızda üst ekstremité motor fonksiyonunu değerlendiren parametreler olan KAT, MDS, BMİE ve FBÖ ile postür ve dengeyi değerlendiren parametreler olan BDS ve İPDS arasında anlamlı ilişki saptanması, inmeli hastalarda üst ekstremité motor fonksiyon bozukluğunun dengeyi etkileyebilen bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. İnmeli hastalarda üst ekstremité disfonksiyonu ile denge arasındaki ilişki hakkında fazla bilgi mevcut değildir. İnmeli hastalarda üst ekstremitenin hareketi sırasında, gerek o kolun ağırlığı ve gerekse dinamiklerine bağlı olarak, o tarafta bazı kuvvet ve momentler meydana gelmektedir. Bu kuvvet ve momentler, sabit ayakta durma ve oturma postürünü ve ayrıca pozisyon değiştirebilme yeteneğini etkileyerek, denge üzerinde değişiklikler yapabilmektedir. Ashburn ve ark. inmeli hasta grubunda taburculuk sonrası denge bozukluğu ve tekrarlayan düşme riskini araştırmışlar, inmeli hastalarda düşme riskinin en yüksek olduğu grubun üst ekstremité disfonksiyonu olan hastalar olduğunu saptamışlardır (18). Normal bir yürüme paterninde dört ekstremitenin koordinasyonu söz konusudur. Adım sıklığıyla senkronize olarak kollar belli bir uyum içinde salınır. Sağlıklı kişilerde bile kol hareketlerinin sınırlandırılmasıyla yürüyüş paterninin etkilendiği ve yürüme dengesinin bozulduğu gözlenmiştir (19). Bu nedenle inmeli hastalarda kol aktivitelerinin azalmasının yürüme, denge ve postür kontrol üzerinde etkisinin olacağı beklenebilir bir sonuçtur. İnmeli hastalarda paretik kolun adım sıklığıyla olan senkronizasyonunda bozulma saptanmıştır (33). Stephenson ve ark (21), inmeli hastaların treadmill üzerinde yürürken paretik kollarını normal salınma uygun şekilde hareket ettiren bir cihaz kullanmışlar ve daha güvenli bir yürüyüş elde etmişlerdir. Yavuzer ve ark (20), inmeli hastaların kol askısı kullanmasının yürüme üzerine etkilerini analiz etmişler ve kol askısı kullanımının basma fazını uzattığını, yürüme hızını ve paretik tarafa ağırlık aktarımını arttırdığını göstermişlerdir. Yine gövdenin salınım fazında o ekstremitéye doğru eğimini azaltmıştır. Kol askısı kullanımının postural adaptasyona feedback mekanizma ile yardımcı olduğunu düşünmüşlerdir. Bu çalışmanın sonucu yürüme için gereken ve inmeli hastalarda bozulmuş olan postüral reaksiyonların üst ekstremité disfonksiyonu ile ilişkisini desteklemektedir.

Denge bozukluğu olmayan sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalarda, dengeyi bozacak istemli üst

ekstremité hareketlerinden hemen önce postüral düzeltme reaksiyonlarının devreye girdiği gözlemlenmiştir (34). Bu önceden gerçekleşen postüral düzeltme, vücudun ağırlık merkezinin destek alanı içinde tutulmasını sağlamaktadır. Örneğin vücudun ağırlık merkezi, kolun ayakta dururken öne fleksiyon hareketi ile aşağı ve arkaya değiştiğinden 40-60 msn öncesinde postüral düzeltme aktivasyonu ile yukarı ve ileri çekilmektedir (35). Horak ve ark (36), inmeli hastalarda paretik olmayan kol hareketlerinin de inmesi olmayan sağlıklı bireylere göre daha yavaş olduğunu göstermişlerdir. Bunun sebebini hemiparetik tarafın postüral aktivasyonunun sağlam kol deltoid hareketinden daha yavaş gerçekleşmesine bağlamışlardır. Fishman (34), inmeli hastalarda üst ekstremité fonksiyonel düzeyi ile postüral salınım ve ağırlık aktarımının arasında korelasyon saptamıştır. İnmeli hastaların hemiparetik üse ekstremiteleri ile bir cisme uzanma ve yakalama hareketi sırasında gövde ve omuz çevresinde aşırı hareket gerçekleşmektedir (37). Levin'e göre (38) bu artmış aktivitenin sebebi, kolun aktif hareket kabiliyetinin kısıtlanması nedeniyle, kolun hedefe ulaşabilmesi için santral sinir sistemi tarafından geliştirilen kompanzasyon mekanizması nedeni ile olmaktadır.

Çalışmamızın limitasyonu, hastalarda denge, postür ve üst ekstremité fonksiyonlarını etkileyebilecek bazı ekstremité durumlarının yeterince değerlendirilmemiş olmasıdır. Bunlar diabetes mellitusu olan hastalarda nöropati varlığı, fonksiyonel ambulasyon düzeyinin değerlendirilmesi ve etkilenen tarafın dominant el olup olmama durumu gibi parametrelerdir ve hem dengeyi, hem de üst ekstremité fonksiyonlarını etkileyebilecek durumlardır. İleride yapılacak çalışmalarda bu parametrelerin de birlikte değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

İnmeye bağlı hemiplejik hastalarda denge, üst ekstremité ve el fonksiyonlarındaki bozukluktan etkilenmektedir. İnmede üst ekstremité fonksiyonlarının gelişmesiyle dengede de gelişme olması beklenebilir. Denge bozukluğu nedeniyle tedaviye alınan hemiplejik hastalarda, tedavi stratejisi, sadece denge reaksiyonlarını geliştirmeye yönelik olmamalı, ek olarak üst ekstremité ve el fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik rehabilitasyona gereken önem verilmelidir sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69: 395-400.
2. Dickstein R, Nissan M, Pillar T, Scheer D. Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegic patients: major characteristics and patterns of improvement. *Phys Ther* 1984;64:19-23.
3. Bogarth E, Richards C. Gait analysis and relearning of gait control in hemiplegic patients. *Physiotherapy Canada* 1981;33:223-30.

4. Carlsoo S, Dahllof A, Holm J. Kinetic analysis of the gait in patients with hemiparesis and in patients with intermittent claudication. *Scand J Rehabil Med* 1974;6:166-79.
5. Wall JC, Turnbull GI. Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67: 550-3.
6. Wade DT, Skilbeck CE, Langton Hewer R. Predicting Barthel ADL score at 6 months after an acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1983;64:24-8.
7. Sandin KJ, Smith BS. The measure of balance in sitting in stroke rehabilitation prognosis. *Stroke* 1990;21:82-6.
8. Loewen SC, Anderson BA. Predictors of stroke outcome using objective measurement scales. *Stroke* 1990;21:78-81.
9. Smith MT, Baer GD. Achievement of simple mobility milestones after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80:442-7.
10. Lin JH, Hsieh CL, Hsiao SF and Huang MH. Predicting long-term care institution utilization among post-rehabilitation stroke patients in Taiwan: a medical centre-based study. *Disabil Rehabil* 2001;23:722-30.
11. Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, Duysens J. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture* 2005;22:267-81.
12. Kwakkel G, Kollen BJ, Wagenaar RC. Therapy impact on functional recovery in stroke rehabilitation. *Physiotherapy* 1999;85:377-91.
13. Genthon N, Rougier P, Gissot AS, Froger J, Pélassier J, Pérennou D. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. *Stroke* 2008;39:1793-9.
14. Matjaci Z, Rusjan S, Stanonik I, Goljar N, Olensek A. Methods for dynamic balance training during standing and stepping. *Artif Organs* 2005;29:462-6.
15. Hamrin E, Eklund G, Hillgren AK, Borges O, Hall J, Hellström O. Muscle strength and balance in post-stroke patients. *Ups J Med Sci* 1982;87:11-26.
16. Daubney ME, Culham EG. Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther* 1999;79:1177-85.
17. Triolo RJ, Werner KN, Kirsch RF. Modeling the Postural Disturbances Caused by Upper Extremity Movements. *IEEE Transactions On Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 2001;9:137-44.
18. Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S. Predicting people with stroke at risk of falls. *Age Ageing* 2008;37:270-6.
19. Eke-Okoro ST, Gregoric M, Larsson LE. Alterations in gait resulting from deliberate changes of arm-swing amplitude and phase. *Clin Biomech* 1997;12: 516-21.
20. Yavuzer G, Ergin S. Effect of an arm sling on gait pattern in patients with hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83: 960-3.
21. Stephenson JL, Lamontagne A, De Serres Sj. The coordination of upper and lower limb movements during gait in healthy and stroke individuals. *Gait Posture* 2008; article in press.
22. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring Balance in the Elderly: Validation of an Instrument. *Can J Public Health* 1992; 83:7-11.
23. Benaim C, Pérennou DA, Villy J, Rousseaux M, Pelissier JY. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: the Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). *Stroke* 1999;30:1862-8.
24. Rankin A. Functional independence measure. *Physiotherapy* 1993;79:842-3.
25. Küçükdeveci A, Yavuzer G, Elhan A et al. Adaptation of the Functional Independence Measure for use in Turkey. *Clin Rehab* 2001;15:311-9.
26. Brunstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia based on sequential recovery stages. *Am J Phys Ther* 1966;46:357-75.
27. Lyle RC. A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *Int J Rehabil Res.* 1981; 4: 483-92.
28. Poole JL, Whitney SL. Motor assessment scale for stroke patients: concurrent validity and interrater reliability. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 195-7.
29. Berg, K. Balance and its measure in the elderly: A review. *Physiotherapy* 1989;41: 240-5.
30. McCagni C, Smith JP, Roberts KE, Sullivan SB. Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years. A correlation study. *Phys Ther* 2000;80: 1004-11.
31. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger AK, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of four test methods. *J Rehabil Med.* 2006; 38:186-91.
32. Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ* 1995;311:83-6.
33. Ford MP, Wagenaar RC, Newell KM. The effects of auditory rhythms and instruction on walking patterns in individuals post stroke. *Gait Posture* 2007; 26:150-5.
34. Fishman MN, Colby LA, Sachs LA, Nichols DS. Comparison of upper-extremity balance tasks and force platform testing in persons with hemiparesis. *Phys Ther* 1997; 77: 1053-61.
35. Bouisset S, Zattara M. Biomechanical study of the programming of anticipatory postural adjustments associated with voluntary movement. *J Biomech* 1987;20:735-42.
36. Horak FB, Esselman P, Anderson ME, Lynch MK. The effects of movement velocity, mass displaced, and task certainty on associated postural adjustments made by normal and hemiplegic individuals. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984;47:1020-8.
37. Oliveira R, Azevedo Cacho EW, Borges G. Improvements in the upper limb of hemiparetic patients after reaching movements training. *IJRR* 2007;30:67-70.
38. Levin MF. Interjoint coordination during pointing movements is disrupted in spastic hemiparesis. *Brain* 1996;119:281-93.