

## İnmenin Denge Yeteneği Ve Postüral Salınımlar Üzerine Etkisi: Karşılaştırmalı Bir Çalışma

### Impact Of Stroke On Balance Ability And Postural Sway: A Comparative Study

Ayşe ÜNAL<sup>1</sup>, Filiz ALTUĞ<sup>1</sup>, Mehmet DURAY<sup>1</sup>, Uğur CAVLAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

<sup>2</sup>Lefke Avrupa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışma inmenin denge yeteneği ve postüral salınımlar üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

**Yöntem:** Araştırma, Kasım 2017-Eylül 2018 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, rehabilitasyon programına alınan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 30-60 yaş aralığında 20 hemiparetik birey (Grup 1) ve 40 sağlıklı birey (Grup 2) oluşturmuştur. Statik denge yeteneğini test etmek için "Tek ayak üzerinde durma testi (gözler açık)" kullanılmıştır. Dinamik denge ise "Sürekli kalk-yürü testi", "10 metre yürüme testi", "Otur-kalk testi" ve "Berg Denge Skalası" kullanılarak değerlendirilmiştir. Dört yöndeki postüral salınımları belirlemek için Kinestetik Denge Cihazı (Sport-Kat 550) kullanılmıştır. İnmeli ve sağlıklı bireylerde yapılan ölçümleri karşılaştırmak için Bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır.

**Bulgular:** Grup 1'in yaş ortalaması 48.6±10.1 yıl ve Grup 2'nin yaş ortalaması 44.05±7.77 yıldır. Grup 1'in statik ve dinamik denge sonuçları Grup 2'den daha düşük bulunmuştur (p<0.05). Postüral salınım için, Grup 1'in kinestetik denge ölçüm sonuçları ortalaması 967.90±658.97 ve Grup 2'nin ortalaması 470.60±193.80 olarak bulunmuştur. Postüral salınım açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05).

**Sonuç:** Çalışmada hemiparetik inme, bireylerin statik ve dinamik denge yeteneğini azaltır ve postüral salınımlarını bozduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemiparezi, denge, postüral salınım

#### ABSTRACT

**Objective:** This study was planned to determine the impact of stroke on balance ability and postural sway.

**Methods:** The study was conducted between November 2017 and September 2018 at the Neurological Rehabilitation Unit of Pamukkale University School of Physical Therapy and Rehabilitation. The sample of the study consisted of 20 hemiparetic individuals (Group 1) who were admitted to the rehabilitation program and 40 healthy individuals (Group 2) aged between 30 and 60 years, and who accepted to participate in the study. "One single leg test (eyes open)" was used to assess static balance ability. Dynamic balance was evaluated using the "Timed up&go test", "10-meter walking test", "Chair stand test" and "Berg Balance Scale". Kinesthetic Balance Ability Trainer(Sport-Kat 550) was used to determine postural sway in four directions. Independent Samples t Test was used to compare the measurements performed by stroke survivors and healthy individuals.

**Results:** Mean age of Group 1 was 48.6± 10.1 years and mean age of Group 2 was 44.05±7.77 years. Static and dynamic balance results of Group 1 were lower than Group 2 (p <0.05). Mean kinesthetic balance of Group 1 was 967.90 ± 658.97 and mean of Group 2 was 470.60 ± 193.80. There was a statistically significant difference between the groups in terms of postural sway (p <0.05).

**Conclusion:** In this study, it was determined that hemiparetic stroke decreases static and dynamic balance ability and disturbs postural sway of the subjects.

**Key words:** Hemiparesis, balance, postural sway

**Sorumlu Yazar:** Filiz Altuğ

Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, 20160 Kınıklı Yerleşkesi Denizli-Türkiye

E-posta: fkural@pau.edu.tr

Geliş Tarihi: 19.09.2018 – Kabul Tarihi: 29.11.2018

\*Bu çalışma 7-10 Şubat 2018 tarihlerinde Mumbai-Hindistan'da gerçekleşen "10th World Congress for Neurorehabilitation" kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur.

## 1. GİRİŞ

Beyin kan akımının bozulmasına bağlı olarak ortaya çıkan inme tablosu tüm dünyada engellilik oluşturan hastalıklar arasında ön sıralarda yer almaktadır. İnmeli hastalarda motor kontrol kaybı, anormal hareket paternleri, spastisite, duyuşal disfonksiyonlar, kognitif bozukluklar gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber artmış kas tonusu, normal eklem hareket açıklığındaki azalmalar ve fonksiyonel yetersizlikler sonucu etkilenen ekstremitelere aktarılan yükte azalma, yürüyüş paterninde sapmalar, denge ve koordinasyon bozukluğu gözlenebilmektedir (1-3).

Denge; kişinin ağırlık merkezini destek alanı üzerine düşürerek stabilitesini sağlayabilmesidir. Lokomotor sistemin en üst düzeyde fonksiyon sergileyebilmesi ve belli bir pozisyonun devam ettirilmesi ve diğer pozisyonlara geçiş yapılabilmesi için denge gereklidir (4-6). İnmeli bireylerde postüral sınımların artması, paretik ekstremitelere daha az yük verilmesi, efferent motor sistem etkilenimine bağlı kas gücündeki azalma ve afferent sistem etkilenimine bağlı gelen duyuşal bilgilerin azalması da denge bozukluğuna yol açar (7).

İnme sonrasında bazı hastalarda ambulasyon yeteneği tamamen kaybolurken, bazı hastalarda ise bozulmuş denge reaksiyonları ve artan postüral sınımlar düşme korkusu ve düşme riskinde artışa sebep olur. Bu bozukluklar inmeli hastaların ayakta dururken dengelerini sağlamak için daha fazla efor sarf etmelerine yol açar (3,4). Bu nedenle bu hastaların rehabilitasyon programına başlamadan önce denge yönünden ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ve rehabilitasyon hedefleri belirlenirken denge bozukluğunun olup olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışma inmenin denge yeteneği ve postüral sınımlar üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

### Çalışma

Çalışma tanımlayıcı bir araştırma olarak Kasım 2017-Eylül 2018 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 40 kişi alındığında (her grup için en az 20 kişi) %95 güvenle %90 güç elde edileceği hesaplanmıştır.

Çalışma takvimi içerisinde Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesi'nde rehabilitasyon programına alınan ve dahil edilme kriterlerini sağlayan 30-60 yaş aralığında 20 hemiparetik birey (8 kadın, 12 erkek; Grup 1) ve yaşları açısından eşlenmiş 40 sağlıklı gönüllü birey (23 kadın, 17 erkek; Grup 2) araştırmaya katılmıştır.

İnmeli bireyler için çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 30-60 yaş arasında, inme geçirmiş ve durumu stabil olan olan
- Kognitif bozukluğu olmayan (Hodkinson Mental Teste göre 8 puan ve üzeri puan alan hastalar)
- Görme ve işitme problemi olmayan, iletişim problemi olmayan
- Yardımcı cihaz (baston veya kanadiyen) kullanarak veya tam bağımsız olarak ayakta en az 10 sn kadar durabilen (Modifiye Rankin Skalasına göre en fazla 3 değerini alanlar) hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Sağlıklı kontrol grubu için çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 30-60 yaş arasında iletişim problemi, görme ve işitme problemi olmayan,
- Denge bozukluğuna yol açabilecek ek bir nörolojik, ortopedik, kardiyovasküler vb. rahatsızlığı bulunmayan gönüllü bireyler dahil edilmiştir.

Her iki grup için de; yürümeyi ve dengeyi engelleyecek herhangi bir cerrahi geçirilmesi, denge bozukluğuna yol açabilecek bir sistemik rahatsızlığın bulunması ve gebelik durumu hariç tutulma kriterleri olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya başlamadan önce tüm katılımcılara yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcıların yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş gönüllü onamları alınmıştır. Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu tarafından (karar tarihi: 24.10.2017, onay karar sayısı: 71712) onaylanmıştır.

### **Veri toplama araçları**

Katılımcıların demografik verileri, katılımcı tanıtım formuna kaydedilmiştir. İnmeli bireylerin özür düzeyini belirlemek için Modifiye Rankin Skalası ve kognitif düzeylerini belirlemek için Hodkinson Mental Test kullanılmıştır. Tüm katılımcılarda statik dengenin değerlendirilmesi için “Tek ayak üzerinde durma testi”, dinamik denge için “Sürelilikalk-yürü testi”, “10 metre yürüme testi”, “Otur-kalk testi” ve “Berg Denge Skalası” kullanılmıştır. Postüral salınımlar, SportKAT-550 Kinestetik Beceri Eğitim Cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir.

İnmeli Bireyler için Tanımlayıcı Parametreler:

-Modifiye Rankin Skalası: Hemiparetik bireylerin özür şiddetini değerlendirmek için Modifiye Rankin Skalası kullanılmıştır. Skala; 0-6 puan arasında derecelendirilmektedir. Puan arttıkça, özür oranı da artmaktadır 1 ve 2 puan alanlar günlük yaşam aktiviteleri sırasında bağımsızdır, 3 puan alanlar kısmen yardım alırlar. 4 puan ve üzerinde puan alanlar günlük yaşamlarını bağımlı olarak devam ettirmektedirler (1,8).

- Hodkinson Mental Test: Kognitif fonksiyonun değerlendirilmesi için Hodkinson mental test kullanılmıştır. Toplam 10 sorudan oluşan testin minimum skoru 0 ve maksimum skoru 10'dur. Doğru cevaplandırılan her soru bir puan olarak hesaplanmaktadır. 8-10 puan doğru cevap kognitif fonksiyon bozukluğu olmadığını, 6-7 puan doğru cevap hafif düzeyde fonksiyon bozukluğu olduğunu, beş puan ve altı doğru cevap ise ileri düzey kognitif bozukluğu gösterir (9).

Statik dengenin değerlendirilmesi için tek ayak üzerinde durma testi gözler açık olarak uygulanmıştır.

-Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TADT): Test için gönüllülerden bir ayaklarını destek bacağına dokunmayacak şekilde kaldırmaları, sabit bir şekilde karşıya bakmaları ve 30 sn boyunca dengelerini sürdürmeleri istenmiştir. Hemiparetik bireyler için paretik ekstremite üzerinde durdukları süre ve sağlıklı bireyler için dominant ekstremiteleri üzerinde durdukları süre kaydedilmiştir (10).

Dinamik denge değerlendirmesi için Sürelilikalk-Yürü Testi, Otur-Kalk Testi, 10 m Yürüme Testi ve Berg Denge Skalası kullanılmıştır. Postüral salınımların değerlendirilmesi için SportKAT-550 Kinestetik Beceri Eğitim cihazı kullanılmıştır.

- Sürelilikalk-Yürü Testi (SKYT): Denge ve fonksiyonel mobilitiyi değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bu testte kişi, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde oturduğu sandalyeden

kalkarak 3 metre yürür, bir hedefin etrafında dönerek tekrar sandalyeye oturur. Geçen süre sn olarak kaydedilir (11).

- Otur-Kalk Testi (OKT): Hastadan 45 cm' lik standart sandalye yüksekliğinden kollar göğüs hizasından çapraz şekildeyken bir dakika boyunca tam olarak sandalyeden kalkıp tekrar oturması istenir. Tam olarak gerçekleştirilen kalkıp oturma sayısı toplam puanı oluşturur (12).

- 10 m Yürüme Testi: Hasta test sırasında 10 metre mesafe bulunan iki belirteç arasında normal yürüyüş hızında yürür ve geçen süre kaydedilir (13).

- Berg Denge Skalası (BDS): 14 maddeden oluşan BDS'nin her maddesi 0-4 arasında puanlanır. Kişinin farklı pozisyonlardaki performansını ölçen bu testte yüksek puanlar dengenin daha iyi olduğunu gösterir. 56 puan düşme riski olmadığını, 41-56 puan hafif düşme riskini, 21-40 puan orta düşme riskini ve 20 puan altı ise yüksek düşme riskini gösterir (14).

- SportKAT-550 Kinestetik Beceri Eğitim Cihazı: Postüral salınımın belirlenmesi için kullanılan SportKAT-550 cihazı bir denge platformu ve salınımları algılayan sensörlerden oluşur. Platformun üzerine çıkan kişinin karşısında geri bildirim sağlamak amacıyla bir ekran yer alır. Kişiden, statik denge testi sırasında ekranda gördüğü 'X' işaretini merkezde sabit tutması istenir. Statik denge için ölçümün toplam skorunun 500 ve daha düşük olması postüral salınımın daha az olduğunu ve dengenin iyi olduğunu gösterir (6).

İstatistiksel Analiz: Elde edilen veriler SPSS 21.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Normal dağılım test sonuçları sağlandığında hemiparetik ve sağlıklı bireylerde yapılan ölçümleri karşılaştırmak için Bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır. İstatistiksel test sonuçlarında anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak kabul edilip yorumlanmıştır.

### 3. BULGULAR

Grup 1 ve 2'nin yaş ortalamaları sırasıyla  $48.65\pm 10.1$  yıl ve  $44.05\pm 7.77$  yıldır. Grup 1'in hemiparezi süresi ortalaması  $9.30\pm 7.97$  ay ve rehabilitasyon süresi  $7.75\pm 6.43$  aydır. Grupların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Olguların Demografik ve Klinik Özellikleri

| Değişkenler                |          | Grup 1<br>Ort±Ss | Grup 2<br>Ort±Ss      |
|----------------------------|----------|------------------|-----------------------|
| Yaş (yıl)                  |          | 48.65±10.1       | 44.05±7.77            |
| BKİ (kg/m <sup>2</sup> )   |          | 26.77±2.71       | 27.32±4.69            |
| Hemiparezi süresi (ay)     |          | 9.30±7.97        | -                     |
| Rehabilitasyon süresi (ay) |          | 7.75±6.43        | -                     |
|                            |          | n (%)            | n (%)                 |
| Cinsiyet                   | K/E      | 8 (40) / 12 (60) | 23 (57.5) / 17 (42.5) |
| Dominant Taraf             | Sağ/ Sol | 12 (60) / 8 (40) | 36 (90) / 4 (10)      |
| Etkilenen Taraf            | Sağ/Sol  | 12 (60) / 8 (40) | -                     |

İki grup arasında statik denge ölçümleri karşılaştırıldığında; TADT ortalaması Grup 1'de  $8.52\pm 5.12$  sn ve Grup 2'de  $59.53\pm 43.04$  sn olarak bulunmuştur. Statik denge sonuçları açısından gruplar arasından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ( $p<0.05$ ).

Dinamik denge sonuçları karşılaştırıldığında; Grup 1’de SKYT ortalaması 17.82±5.26 sn, OKT ortalaması 14.25±4.06 tekrar/dk, 10 mt yürüme testi ortalaması 33.38±12.85 sn ve BDS ortalaması 46.15±5.54 puandır. Grup 2’de SKYT ortalaması 6.74±0.84 sn, OKT ortalaması 26.35±6.86 tekrar/dk, 10 mt yürüme testi ortalaması 7.65±1.99 sn ve BDS ortalaması 54.07±5.35 puandır. Statik ve dinamik denge sonuçları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0.05$ ).

Kinestetik denge ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde; arkaya salınım, öne salınım, sağa ve sola salınım puanları ve toplam salınım puanları arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Gruplara ait statik ve dinamik denge sonuçları ile postüral salınım sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Grupların Denge Skorları ve Postüral Salınım Sonuçlarının Karşılaştırılması

| Denge Ölçümleri                       | Grup 1<br>Ort±Ss | Grup 2<br>Ort±Ss | t      | p*           |
|---------------------------------------|------------------|------------------|--------|--------------|
| Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (sn)    | 8.52±5.12        | 59.53±43.04      | -5.391 | <b>0.017</b> |
| Sürekli Kalk-Yürü Testi (sn)          | 17.82±5.26       | 6.74±0.84        | -6.258 | <b>0.001</b> |
| Otur-Kalk Testi (tekrar/dk)           | 14.25±4.06       | 26.35±6.86       | -7.255 | <b>0.001</b> |
| 10 mt Yürüme Testi (sn)               | 33.38±12.85      | 7.65±1.99        | -6.273 | <b>0.001</b> |
| Berg Denge Skalası                    | 46.15±5.54       | 54.07±5.35       | -5.748 | <b>0.021</b> |
| <b>Kinestetik Denge Cihazı Ölçümü</b> |                  |                  |        |              |
| Öne Salınım                           | 451.05±451.54    | 257.30±173.43    | 2.398  | <b>0.020</b> |
| Arkaya Salınım                        | 513.95±268.44    | 213.07±151.51    | 5.560  | <b>0.001</b> |
| Sağa Salınım                          | 531.15±385.91    | 180.12±135.81    | -40752 | <b>0.001</b> |
| Sola Salınım                          | 436.70±347.15    | 273.72±128.22    | 2.647  | <b>0.010</b> |
| Toplam Salınım Puanı                  | 967.90±658.97    | 470.60±193.80    | -3.568 | <b>0.001</b> |

#### 4. TARTIŞMA

Hemiparetik bireyler ile sağlıklı bireylerin statik ve dinamik denge yeteneklerini ve postüral salınımlarını karşılaştırdığımız çalışmamızda, hemiparetik bireylerin statik ve dinamik dengelerinin daha kötü ve postüral salınımlarının da daha fazla olduğu gözlenmiştir.

İnmeli hastalarda serebellar veya vestibüler disfonksiyonlar, kas tonusundaki bozukluk, duyuusal etkilenim ve gelişen kas-iskelet sistemi problemlerine bağlı olarak denge problemlerinin oluşacağı üzerinde durulan önemli konulardandır (15). Geurts ve ark. (2005) hemiparetik taraf alt ekstremitelerine daha az yüklenen inme hastalarının ayakta durma sırasında asimetric bir duruş sergilediklerini belirtmişlerdir (16). Polat (2009) ve Yeşilyurt (2009) çalışmalarında inmeli bireylerle sağlıklı kontrollerin denge ve yürüyüşlerini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak inmeli bireylerde yürüme ve dengenin sağlıklı kontrollerden daha kötü seviyede olduğunu bildirmiştir (17,18). Literatürdeki bu çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızı destekler niteliktedir. Bizim sonuçlarımızda da inmeli bireylerin statik, dinamik denge sonuçlarının daha kötü olduğu ve postüral salınımların daha fazla olduğu bulunmuştur.

Hemiparetik hastalarda gelişen asimetric postürden dolayı bu hastalarda özellikle postür, denge ve yürüme fonksiyonunun değerlendirilerek uygun egzersiz programının oluşturulması gerektiği çalışmalarda ifade edilmiştir (19-21). Benzer şekilde, Duncan ve ark. (2005) ve April ve ark. (2008) çalışmalarında hemiparetik bireylerde denge yeteneğinin

olumsuz etkilendiğini ve en erken zamanda uygulanacak rehabilitatif uygulamaların motor performans ve fonksiyonelliği artırarak sosyal kapasitenin artırılması ve engelliliğin azaltılmasında önemli rol oynadığını tespit etmişlerdir (22,23).

İnme sonrası dengedeki fonksiyonel iyileşmenin bir göstergesi olarak BDS sıklıkla kullanılmaktadır (16,24,25). Çalışmamızda elde edilen BDS skorlarındaki düşüklük inmeli bireylerin aynı yaş grubundaki sağlıklı bireylere göre fonksiyonel olarak daha yetersiz olduğunu göstermektedir.

Hemiparetik bireylerde iyi bir postural kontrolün günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın en iyi göstergesidir. Hemiparetik bireylerde postüral salınımların artmasıyla beraber ve asimetrik bir yürüyüş paterni ortaya çıkmaktadır (16). Bu çalışmaya paralel olarak bizim çalışmamızın sonucunda da ayakta dururken hemiparetik bireylerde sağlıklı bireylere göre asimetrik ve daha fazla postüral salınımlar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonucunda literatüre paralel olarak hemiparetik bireylerin statik ve dinamik denge yeteneklerinin sağlıklı bireylere göre anlamlı derecede kötü olduğu bulunmuştur. Bu durumun ise hemiparetik bireylerde fonksiyonel olarak yürümeyi sağlamak ve dengeyi korumak için daha fazla efor sarf etmeye ve yorgunluğa yol açacağı düşünmektedir (26).

Farklı çalışmalarda hemiparetik bireylerde görülen postüral kontrol ve dengesizlik sonucu ortaya çıkan düşme prevalansının çok sık olduğu ve özellikle yataklı serviste takip edilen inmeli hastalarda bu oranın % 14-39 arasında olduğu bildirilmektedir (27,28). İnme gibi düşme ve denge problemi yaşayan nörolojik hastalarda denge problemleri ve düşme riski değerlendirilmesi gereken önemli konulardan biridir (29-31).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre hemiparetik inme, bireylerin statik ve dinamik denge yeteneğini azaltmaktadır ve postural salınımlarını bozmaktadır. Sonuçlarımızın inmeli bireylerin tedavisinde denge rehabilitasyonuna yönelik olarak bireysel ve klinik farkındalık oluşturacağı düşüncesindeyiz. Sadece sağlık personeli ve hastalara değil aynı zamanda hasta yakınlarına da denge bozukluğu konusunda farkındalık eğitiminin verilmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz. Denge bozukluğuna bağlı komplikasyonları azaltabilmek için uygun ergonomik yaklaşımların öğretilmesi, çevresel düzenlemelerin yapılması ve hastaya uygun egzersiz programlarının düzenlenmesinin önemliliği bir kez daha vurgulanmıştır

## KAYNAKLAR

1. Swieten, J. C., Koudstaal, P. J., Visser, M. C., Schouten, H. J., & Gijn, J. (1998). Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke*, *19*, 604-607.
2. Wade, D.T., & Collin, C. (1988). The Barthel ADL Index: a standard measure of physical disability? *Disabil Rehabil*, *10*, 64-67.
3. Altuğ, F., Kitiş, A., Tunçkır, S., Cavlak, U., & Şahiner, T. (2002). Hemiparetik hastalarda mental durum, mobilite ve depresyon düzeylerinin günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, *13*(3), 135-139.
4. Danckert, J., & Ferber, S. (2006). Revisiting unilateral neglect. *Neuropsych*, *44*, 987-1006.

5. Kurt, E. E., Delialioğlu, S. Ü., & Özel, S. (2010). İnmede denge ve denge değerlendirme skalaları. *Turk J Phys Med Rehab*, 56, 56–61.
6. Günendi, Z., Özyemişçi, Ö., Uzun, M. K., Öztürk, G. T., & Demirsoy, N. (2010). Reliability of quantitative static and dynamic balance tests on kinesthetic ability trainer and their correlation with other clinical balance tests. *Turk J Phys Med Rehab*, 13, 1-5.
7. Şahin, E., Baydar, M., El, Ö., Söylev GÖ, Akpınar BA, Şenocak Ö, ve ark. (2012). İnmeli hastalarda omuz askısının statik dengeye etkisi. *J Neurol Sci*, 29(3),458-466.
8. Rankin, L. (1957). Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60. II. Prognosis. *Scott Med J.*, 2, 200 –215.
9. Wade, D.T., Legh-Smith, J, & Hewer, R. L. (1986). Effects of living with and looking after survivors of a stroke. *Br Med J.*, 293, 418-420.
10. Bohannon, R., Larkin, P., Cook, A., & Gear, J. (1984). Decrease in timed balance test scores with aging. *Phys Ther*, 64, 1067-1070.
11. Mathias, S., Nayak, U., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: The “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil*, 67, 387–389.
12. Whitney, S., Wrisley, D., Marchetti, G., Gee, M. A., Redfern, M.S., & Furman, J. M. (2005). Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the five-times-sit-to-stand test. *Phys Ther.*, 85, 1034-1045.
13. Ringsberg, K., Gerdhem, P., Johansson, J., & Obrant, K. (1999). Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strength in 75 year-old women? *Age Ageing*, 28, 289-293.
14. Langley, L. A. & Mackintosh, S. F. H. (2007). Functional balance assessment of older community–dwelling adults: A systematic review of literature. *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 5, 1-11.
15. Brandstater, M. E. (2007) İnme rehabilitasyonu. Delisa, J. A. (Ed.), Fiziksel tıp ve rehabilitasyon: İlkeler ve uygulamalar. 4. baskı. (ss.1655-1677). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
16. Geurts, A. C., De Haart, M., Van Nes, I. J., & Duysens, J. (2005). A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture*, 22, 267-281.
17. Polat, H.A.D. (2009). Kronik hemiplejik hastalarda yürüme fonksiyonu üzerine etki eden faktörler. (Uzmanlık Tezi). Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, KONYA.
18. Yeşilyurt, S. (2009). Toplumda yaşayan kronik hemiplejik hastalarda üst ekstremite Fonksiyonları ve gövde kontrolü ile düşme, düşme korkusu, denge ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki. (Uzmanlık Tezi). Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, KONYA.
19. İnanır, A., Okan, S., Filiz, B., & Kuyucu E. (2013). Hemiplejili hastalarda konvansiyonel rehabilitasyon tedavisinin postüral denge ve klinik üzerine etkinliği. *Cukurova Medical Journal*, 38, 446-455.
20. Gök, H., Geler-Külcü, D., Alptekin, N., & Dinçer, G. (2008). Efficacy of treatment with a kinaesthetic ability training device on balance and mobility after stroke: A randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 22, 922–930.
21. Brandstater, M. E. (2005). Stroke rehabilitation. Delisa J. A. (Ed.) Physical medicine and rehabilitation principles and practice. 4th ed. (ss.1655-1677). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
22. Duncan, P., Zorowitz, R., & Bates, B. (2005), Management of adult stroke rehabilitation care: a clinical practice guideline. *Stroke*, 36, 100-143.
23. Aprile, I., Di-Stasio, E., & Kornitelli, F. (2008). Effects of rehabilitation on quality of life in patients with chronic stroke. *Brain Inj*, 22, 451-456.
24. Sangeetha, M., & Alka, B. (2017). Comparison of the Mini- Balance Evaluations Systems Test with the Berg Balance Scale in relationship to walking speed and motor recovery post stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24, 579-584.

25. Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: A systematic review. *Phys Ther.* 88, 559-566.
26. Lopes, P.G., Lopes, J.A.F., Brito, C.M., Alfieri, F.M., & Rizzo Battistella, L. (2015). Relationships of balance, gait performance, and functional outcome in chronic stroke patients: a comparison of left and right lesions. *BioMed research international*, 2015.
27. Forster, A., & Young J. (1995). Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ*, 311, 83-86.
28. Thurman, D. J., Stevens, J.A., & Rao, J.K. (2008). Practice parameter: Assessing patients in a neurology practice for risk of falls (an evidence-based review). *Neurology*, 70, 473-479.
29. Haksever, B., Düzgün, İ., Yüce, D., & Baltacı, G. (2017). Sağlıklı bireylere standart denge eğitiminin dinamik, statik denge ve fonksiyonellik üzerine etkileri. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(3), 40-49.
30. [Hill, K. D., Bernhardt, J., McGann, A. M., Maltese, D., & Berkovits, D.](#) (1996). A new test of dynamic standing balance for stroke patients: Reliability, validity and comparison with healthy elderly. *Physiotherapy Canada*, 48, 257-262.
31. Hill, K., Ellis, P., Bernhardt, J., Maggs, P., & Hull, S. (1997). Balance and mobility outcomes for stroke patients: a comprehensive audit. *Australian Journal of Physiotherapy*, 43, 173-180.