

Akut ve subakut inmeli hastaların denge eğitiminin rehabilitasyon üzerine etkileri

The effects of balance training on rehabilitation of acute and subacute stroke patients

Öznur Kutluk, Ece Ünlü Akyüz, Fatma Aytul Çakıcı

Gönderilme tarihi:11.02.2022

Kabul tarihi:21.06.2022

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı; inmeli hastalarda konvansiyonel inme rehabilitasyonuna ek olarak denge egzersiz cihazı ile denge eğitiminin dengenin klinik ölçümleri ile lökomotor performans ve günlük yaşam aktivitesi üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya Ocak 2011-Mayıs 2012 tarihleri arasında kliniğimizde yatarak rehabilitasyon gören 30 inmeli hasta dahil edildi. Serebrovasküler olay (SVO) üzerinden en fazla altı ay geçmiş olan 30 hasta, çalışma (Grup 1) ve kontrol (Grup 2) grubu olarak 2'ye ayrıldı. Her iki gruptaki hastalar Brunstrom'a göre motor iyileşme düzeyi, Modifiye Ashworth skalasına göre spastisite, yüzeyel duyu, eklem pozisyonu, serebellar testler, yıldız silme testi ile ihmal fenomeni, Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS) ile ambulasyon yeteneği ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (FBÖ) ile günlük yaşam aktivitesi açısından değerlendirildi. Denge ve postural kontrol klinik olarak Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Gövde Kontrol Testi (GKT) ve Fugl Meyer Değerlendirme (FMD) ölçeğinin denge kısmı ile değerlendirildi. Çalışma grubuna (1. grup) altı hafta boyunca konvansiyonel egzersiz programına ek olarak haftada üç gün 15 dakika denge egzersiz cihazı ile egzersiz programı verildi. Kontrol grubu (2. grup) ise sadece konvansiyonel egzersiz programına alındı. Hastalar altı hafta sonra aynı testlerle tekrar değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızda altı haftalık rehabilitasyon periyodundan sonra her iki grubun da kendi içlerinde BDÖ, GKT değerleri anlamlı olarak düzelmiştir. Ek olarak her iki grupta FBÖ ve FAS değerleri de anlamlı olarak düzelmiştir. Tedavi sonrasında BDÖ, GKT ve FAS değerlerinde oluşan değişimlere bakıldığında, iki grup arasında farklılığa rastlanmamıştır. Dolayısıyla konvansiyonel inme rehabilitasyonun ve denge egzersiz cihazı ile yapılan ek denge eğitiminin, denge ve günlük yaşam aktivitelerini (GYA) gösteren parametrelerde birbirlerine istatistiksel olarak anlamlı üstünlükleri olmadan düzelmeye gösterdikleri gözlenmiştir.

Sonuç: Konvansiyonel egzersizler ve buna ek olarak uygulanan denge egzersiz cihazı ile verilen denge eğitimi akut ve subakut dönemdeki inmeli hastaların denge rehabilitasyonunda katkı sağlar. Ancak bu yaklaşımların birbirine üstünlüğü saptanmamıştır. Çalışmamızda ayrıca; alt ekstremitte Brunstrom motor evrelemesi yüksek olan hastalarda dengenin daha iyi olduğu da bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: İnme, rehabilitasyon, denge eğitimi.

Kutluk Ö, Ünlü Akyüz E, Çakıcı FA. Akut ve subakut inmeli hastaların denge eğitiminin rehabilitasyon üzerine etkileri. Pam Tıp Derg 2022;15:746-755.

Abstract

Purpose: Aim of this study is to evaluate effects of balance education with Balance Trainer, according to clinical and laboratory measurements for locomotor performance and daily life activities when added to traditional rehabilitation program in stroke patients.

Materials and methods: This randomised controlled study included 30 stroke patients who hospitalized in our clinic between dates of January 2011-May 2012. At least six month after stroke were excluded from the study. Patients were randomly assigned into two groups, the control group and trained group. All patients evaluated with Brunstrom stages of motor recovery, spasticity with modified Ashworth scale, sense of touch, sense of joint position, cerebellar findings, neglect phenom with star erasing test, ambulation with Functional Ambulation Scale (FAS) and daily life activities with Functional Independence Measurement (FIM). Their balance was assessed clinically with Berg Balance Scale (BBS), Trunk Control Test (TCT) and Fugl-Meyer Assessment Scale (FMAS). Visual feedback balance training with the Balance Trainer was used in the trained group. Balance training consisted of a 15 minute training session three times a week for a 6 week period. The control group were exercised only conventional physical therapy. Data of patients in the trained group (1st group) and control group (2nd group) were collected before training and after completing the training program.

Results: In our study after the rehabilitation period, Berg Balance Scale and Trunk Control Test values in both groups improved significantly. In addition, FIM and FAS values were significantly higher in both groups. Compared top ast-treatment changes at BBS, TCT and FAS values were not different between the groups. It was found that both conventional stroke rehabilitation and additional balance training with Balance Trainer showed improvement in the parameters (balance and activities of daily living (ADL) However, they do not have a statistically significant advantage over each other.

Öznur Kutluk, Uzm. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Romatoloji Kliniği, Antalya, Türkiye, e-posta: oznurkutluk@gmail.com (https://orcid.org/0000-0003-1037-7381) (Sorumlu Yazar)

Ece Ünlü Akyüz, Prof. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, e-posta: dreceunlu@yahoo.com (https://orcid.org/0000-0003-4718-5981)

Fatma Aytul Çakıcı, Uzm. Dr. Türkiye Lössante Çocuk ve Yetişkin Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye, e-posta: fatmaaytul@hotmail.com (https://orcid.org/0000-0002-2121-9330)

Conclusion: We observed that both conventional stroke rehabilitation and Balance Trainer exercise program provides improvement in clinical parameters of balance but there was no statistically significant difference between each other. In our study; It has also been found that balance is better in patients with high lower extremity Brunnstrom motor staging.

Key words: Stroke, rehabilitation, balance trainer.

Kutluk O, Unlu Akyuz E, Cakci FA. The effects of balance training on rehabilitation of acute and subacute stroke patients. Pam Med J 2022;15:746-755.

Giriş

İnme beyinde kan akımının bozulmasına bağlı ortaya çıkar ve tüm dünyada engellilik oluşturan hastalıkların başında gelir. İnme geçiren kişilerde motor ve duyu fonksiyon kayıplarının yanında; eklem hareket açıklıklarında azalma, artmış kas tonusu, yürüyüş paterni bozuklukları ve denge-koordinasyon bozuklukları da gözlenmektedir [1-3]. Denge; kişinin ağırlık merkezini destek alanı üzerine düşürerek stabilitesini sağlayabilmesidir. Kas iskelet sisteminin eksiksiz çalışabilmesi, mevcut pozisyonun korunabilmesi ve pozisyon değiştirilebilmesi için denge gereklidir [4-6]. İnmeli kişilerde postüral salınımın artması, etkilenen ekstremiteye daha az yük verilmesi, motor etkilenime bağlı kas gücündeki azalma ve duyu bilgilerin azalması da denge bozukluğuna yol açar [7]. Sonuç olarak inme sonrasında kişilerde gelişen kas kuvvetsizliği ve normal olmayan kas tonusu, derin duyu kaybı ve vestibüler mekanizmalarda oluşan bozukluklar gibi birçok faktörün bir araya gelmesiyle denge etkilenebilmektedir [8]. İnmenin tüm sensörimotor sonuçları içinde postural kontrolün bozulmasının günlük yaşam aktiviteleri ve yürüme üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu belirtilmektedir [9, 10]. Bu nedenle inme sonrasında hastaların denge açısından da değerlendirilmesi ve dengenin geliştirilmesine yönelik rehabilitasyon programları uygulanması önemlidir. Bu çalışmada inmeli hastalara konvansiyonel inme rehabilitasyonuna ek olarak denge egzersiz cihazı ile denge eğitimi verilerek, dengenin klinik ölçümleri ile lokomotor performans ve günlük yaşam aktivitesi üzerine etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Ayrıca dengenin klinik ölçümleri arasındaki korelasyon da değerlendirilmiştir.

Gereç ve yöntem

Ankara Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne hemipleji rehabilitasyonu amacıyla yatırılan 30 hasta çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya SVO sonrası hemipleji gelişen, en

az 30 sn yatak kenarı bağımsız oturabilen, inme sonrası en fazla altı ay geçmiş, inme öncesinde ambulatuvar olan, yaş aralığı 40-80 olan ve yazılı onam formu alınan hastalar alındı. Egzersiz programı almaya engel olabilecek ek medikal problemi olanlar, denge değerlendirmesini etkileyebilecek vertebrobaziller veya periferik vestibüler yetmezlik, görsel problem, bilişsel bozukluk, ihmal fenomeni, serebellar patoloji, alt ekstremitede major kontraktür, kas hastalığı veya başka nörolojik patolojisi olan, eklem pozisyon hissi bozuk olan hastalar çalışmadan dışlandı. Tüm hastaların yaş, cinsiyet, meslek, eğitim derecesi, hastalık süresi, tutulan taraf, etiyolojik faktör, eşlik eden hastalıklar (Diabetes mellitus: DM, Hipertansiyon: HT, koroner arter hastalığı: KAH), sigara ve alkol kullanım öyküsü açısından anamnezleri alındı. Değerlendirmeler tedavi öncesinde ve altı haftalık tedavinin sonunda yapıldı.

Ankara Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne hemipleji rehabilitasyonu amacıyla yatırılan 30 hasta çalışmaya dâhil edildi. Değerlendirilen hastalar zarf yöntemiyle randomize edilerek iki gruba ayrıldı, 15 tanesi çalışma grubuna, 15 tanesi ise kontrol grubuna alındı. Her iki gruptaki hastalar tedavi öncesinde ve sonrasında klinik testlerle değerlendirildi. 1. gruba; plejik tarafı güçlendirici, eklem hareket açıklığını artırıcı, spastik kasları germeye yönelik hastaya özel konvansiyonel egzersiz programına ek olarak denge egzersiz cihazında haftada 3 kez 15 dakika olacak şekilde altı haftalık egzersiz programına alındı. 2. gruba sadece plejik tarafı güçlendirici, eklem hareket açıklığını artırıcı, spastik kasları germeye yönelik hastaya özel konvansiyonel egzersiz programı verildi. 1. grupta yer alan hastalar diz ve kalça bölgelerinden sabitlenerek cihaza bağlandı. Cihazın hareket genişliği on iki derece, direnci birinci kademe (en düşük) olarak ayarlandı. Hastalara ilk başta cihaz ve nasıl kullanılacağı anlatılarak birkaç deneme egzersizi yaptırıldı. Sonrasında hastalar haftada 3 kez her seans 15 dk sürecek şekilde altı hafta boyunca egzersize alındı.

Motor sistem; Brunstrom'a göre motor iyileşme düzeyi değerlendirildi, duyu muayenesi, yüzeysel duyu ve eklem pozisyon duyusu muayeneleri yapıldı. Ambulasyon; Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS) ile günlük yaşam aktivite değerlendirilmesi ise Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) ile yapıldı. Denge değerlendirmeleri; Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Gövde Kontrol Testi (GKT), Fugl Meyer Motor Değerlendirme ölçeği (FMD) testleri ile değerlendirildi.

Berg Denge Ölçeği (BDÖ): Dengenin hem statik hem de dinamik açıdan değerlendirilmesini sağlayan ve düşme riskini değerlendirmek için kullanılan bir testtir [11]. Skalada 14 madde yer alır. Otururken ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma, ayaktayken oturma, transferler, gözler kapalı ayakta durma, bacaklar birleşikken ayakta durma, ayaktayken öne uzanma, yerden cisim alma, arkaya dönerek bakma, 360 derece dönme, sağlam taraf tabure üzerinde durma, bir ayak önde durma ve tek ayaküstünde durma fonksiyonları değerlendirilir. İlgili fonksiyonu yerine getirebilme durumuna göre her maddeden 0-4 arasında puan alınır. Fonksiyonun en düşük seviyesi 0 ve en yüksek seviyesi 4 ile tanımlanır. Yüksek skor dengeyi iyi olduğunu gösterir ve en büyük skor 56'dır [12]. BDÖ'nün inmeli hastalarda dengeyi değerlendirmede geçerli [13-15], güvenilir [13-16], iç tutarlılığı yüksek [14-16] ve değişikliklere duyarlı bir test olduğu gösterilmiştir [13, 14, 17-19].

Gövde Kontrol Testi (GKT): İnmeli kişilerde gövde denge ve kontrolünü saptamak için kullanılan bir testtir. Dört aksiyal hareketi değerlendirir; 1- Supin pozisyonundan sağlam tarafa dönmeyi, 2- Supin pozisyonundan inmeli tarafa dönmeyi, 3- Uzanır pozisyonundan oturma pozisyonuna geçmeyi, 4- Yatakta kısa oturma pozisyonunda 30 sn oturmaya. [20]. 0 puan; hareketi yardımsız yapamaz, 12 puan; hareketi yapar ancak anormal şekilde, 25 puan; hareketi normal bir şekilde tamamlar. Test sonucunda alınabilecek en yüksek puan 100'dür (0-100 arasında) [21].

Brunstrom Motor İyileşme Evrelemesi (BMİE): İnmeli kişilerde motor düzeyin belirlenmesine yardımcı bir evrelemedir. Hastalar en düşük 1. evre ve en yüksek 6. evre olmak üzere evrelendirilir, 1. evre motor hareket olmadığını, 6. evre normal ekstremiten

fonksiyonunu gösterir. BMİE ile hastalarımızda üst ekstremiten, el ve alt ekstremitenin motor fonksiyonu değerlendirildi [22].

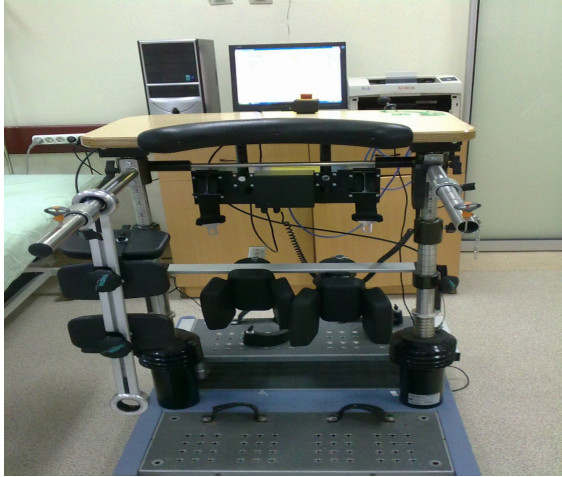
Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ): Hastanın günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık seviyesini gösteren bir ölçektir. Kendine bakım, sfinkter kontrolü, transfer, hareket, iletişim, sosyal algı ve bilişsel durum bölümlerini içeren 18 maddeden oluşmaktadır. Puanlama 18-126 arasındadır [23]. Türk toplumuna adaptasyonu, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır [24]. Çalışmada FBÖ-motor bölümü kullanıldı.

Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS): Hastanın ambulasyonunu değerlendiren bir ölçektir. 0'dan 5'e kadar 6 evreden oluşmaktadır. Hasta evre 0'da non-fonksiyonel ambulasyon, evre 5'de ise bağımsız ambulasyon yapabilir [25].

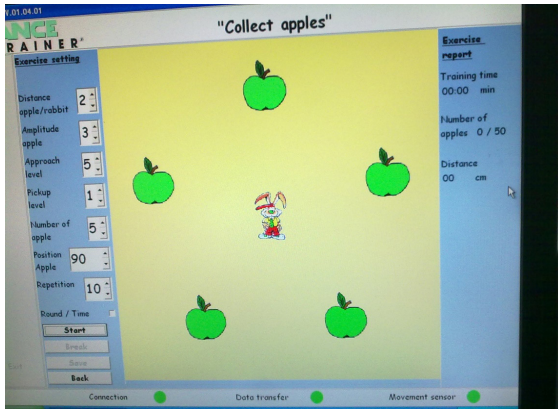
Fugl Meyer Motor Değerlendirme ölçeği (FMD): İnmeye spesifik direkt gözlem ile performans bozukluğunu değerlendiren bir indekstir. 6 adet subskaladan oluşur. FMD 7 test içerir, bunlardan 3 tanesi otururken, 4 tanesi ayakta durma sırasında yapılır. Puanlaması 0-14 arasındadır (6 puan oturma değerlendirmesi, 8 puan ayakta değerlendirme). Oturma dengesinin değerlendirilmesinde geçerliliğinin düşük olduğu [9] bildirildikten sonra Mao ve ark. [26] ile Hsieh ve ark. [27], oturma pozisyonunda yapılan üç testin ikisinin skorlamasında küçük modifikasyonlar yapmışlar ve Modifiye FMD nin geçerliliği mükemmel olarak bildirmişlerdir.

1. grupta yer alan hastalar denge egzersiz cihazında 6 hafta boyunca haftada 3 kez olacak şekilde 15 dk çalıştırıldı. Bu cihaz metal bir tabla üzerine yerleştirilmiş 2 adet hidrolik süspansiyonlu yay sistemi, hastanın ayakta durmasını sağlayan, düşmesini engelleyen kalça ve dizini sabitleyen aparatlardan oluşmaktadır. Cihazın bel hizasında bulunan ve boya göre ayarlanabilen hastanın ellerini koyabileceği bir sehpa vardır. Cihazın dinamik egzersizleri yapabilmek için bulunan 2 adet süspansiyonlu yay kontrolü mevcuttur. Bu süspansiyonlar 7 farklı direnç ayarı içermektedir. Direnç seviyesi 1'den 7'ye çıktıkça artmaktadır. Aktif egzersizler esnasında hastanın alabileceği eğitim 2 basamakta (6 derece ve 12 derece) ayarlanabilmektedir. Cihaz karşısında bulunan bir adet monitöre bağlıdır. Monitörde ortada bir adet tavşanla sepet, etrafında dairesel şekilde

yerleştirilmiş sepete ve birbirine eşit uzaklıkta 5 adet yeşil elma bulunmaktadır. Cihaza bağlı olan kişi metal tabla üzerinde cihazı her yöne 12 derecelik açıyla hareket ettirebilir. Monitörde ki tavşanın her hareketi cihazla senkronizedir ve kişi cihazı kullanarak tavşanı elmalara yönlendirir, sonrasında da tekrar ortaya gelerek elmaları sepete bırakır (Resim 1, 2).



Resim 1. Denge egzersiz cihazı



Resim 2. Denge egzersiz cihazı görsel ekranı

İstatistiksel analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) olarak kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) şeklinde gösterildi. Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Student's t testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Mann Whitney U testi ile incelendi. Kategorik değişkenler Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testiyle değerlendirildi. Gruplar içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası

ölçümlere ait ortalamalar yönünden farkın önemliliği Bağımlı t-testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Wilcoxon İşaret testiyle araştırıldı. Sürekli değişkenler arasında anlamlı korelasyon olup olmadığı Spearman'ın Korelasyon testiyle incelendi, $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Ancak, olası tüm çoklu karşılaştırmalarda Tip 1 hatayı kontrol edebilmek için Bonferroni Düzeltmesi yapıldı.

Çalışma için, Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Baştabipliği Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nca etik onay alınmıştır.

Bulgular

Çalışmaya alınan 30 hastanın yaş ortalaması $63,5 \pm 13,7$ idi. 1. grupta olan 15 hastanın yaş ortalamaları $66,7 \pm 10,3$, 2. gruba alınan 15 hastanın yaş ortalamaları ise $60,4 \pm 16,2$ idi. 1. grupta olan hastaların SVO sonrası geçen zamanı ortalama 45 (7-100) gün, 2. gruba alınan hastaların SVO sonrası geçen zamanı ortalama 56 (20-112) gündü (Tablo 1).

Hastalar SVO risk faktörlerine göre değerlendirildiğinde gruplar arasında DM ($p=0,682$), HT ($p=1,000$), KAH ($p=0,330$) bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Sigara içimi değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,169$). 1. ve 2. gruptaki hastalarda alkol kullanım öyküsü yoktu (Tablo 2).

Grup 1'de Brunstrom üst ekstremité ($p=0,002$), Brunstrom alt ekstremité ($p=0,004$), Brunstrom el ($p=0,011$) evrelemelerinde tedavi öncesi ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı derecede düzelme mevcuttu. Grup 2'de Brunstrom üst ekstremité ($p=0,003$), Brunstrom alt ekstremité ($p=0,003$), Brunstrom el ($p=0,004$) evrelemelerinde tedavi öncesi ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı derecede düzelme mevcuttu. Gruplar arasında tedavi öncesine göre tedavi sonrasında ortaya çıkan değişimler yönünden istatistiksel olarak yapılan karşılaştırmalarda anlamlı sonuç bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Grup 1'de tedavi sonrasında FAS'da ($p < 0,001$), FBÖ'de ($p=0,003$), GKT'de ($p=0,018$), FMD'de ($p < 0,001$), BDÖ'de ($p < 0,001$) tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düzelme gözlemlendi.

Tablo 1. Hastaların yaş ortalamaları ve serebrovasküler olay sonrası geçen zaman

Değişkenler	Grup 1 n:15	Grup 2 n:15	Toplam n:30
Yaş	66,7±10,3	60,4±16,2	63,5±13,7
Hastalık Süresi (gün)	45 (7-100)	56 (20-112)	46

Tablo 2. Serebrovasküler olay risk faktörlerinin değerlendirilmesi

Değişkenler	Grup 1	Grup 2	p-değeri
DM	3 (%20,0)	5 (%33,3)	0,682
HT	10 (%66,7)	11 (%73,3)	1,000
KAH	4 (%26,7)	1 (%6,7)	0,330
Sigara Öyküsü	5 (%33,3)	1 (%6,7)	0,169

DM: Diyabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı

Tablo 3. Brunnstrom evrelemesinin gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
B. Üst ekstremitte					0,187
Grup 1	4 (1-5)	4 (2-5)	0,002	1 (0-1)	
Grup 2	2 (1-5)	3 (1-5)	0,003	1 (0-2)	
B. Alt ekstremitte					0,683
Grup 1	4 (1-5)	5 (2-5)	0,004	1 (0-3)	
Grup 2	2 (1-5)	3 (1-5)	0,003	1 (0-2)	
B. El					0,567
Grup 1	4 (1-5)	4 (1-5)	0,011	0 (0-2)	
Grup 2	1 (1-5)	2 (1-5)	0,004	1 (0-2)	

B: Brunnstrom

a: Gruplar içerisinde tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında yapılan karşılaştırmalar, Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

b: Gruplar arasında tedavi öncesine göre tedavi sonrası ortaya çıkan değişimler yönünden yapılan karşılaştırmalar, $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Grup 2'de tedavi sonrasında FAS'da ($p < 0,001$), FBÖ'de ($p < 0,001$), GKT'de ($p = 0,011$), FMD'de ($p < 0,001$), BDÖ'de ($p < 0,001$) tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düzelme gözlemlendi. Tedavi sonrasında gruplar arası FAS, FBÖ, BDÖ, GKT ve FMD açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4).

Tüm hastalarda tedavi sonrasında alt ekstremitte Brunnstrom evrelemesi ile BDÖ, FAS, FBÖ ve GKT'nin ilişkisi Tablo 5'de verilmiştir. Alt ekstremitte Brunnstrom evresi yüksek olan hastaların BDÖ ($r = 0,405$, $p = 0,026$) ve FAS ($r = 0,475$, $p = 0,008$) değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olarak daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Alt ekstremitte Brunnstrom

evrelemesi ile FBÖ ($r = 0,353$, $p = 0,056$) ve GKT ($r = 0,323$, $p = 0,082$) arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç saptanmamıştır.

Dengenin üst ve alt ekstremitte motor fonksiyonları ile ilişkisini değerlendirmek üzere denge skalaları (BDÖ ve GKT) ile motor fonksiyonu değerlendiren skalalar (Brunnstrom üst ekstremitte, alt ekstremitte, el evrelemesi ve FAS) arasında Spearman korelasyon analizi yapıldı. Analiz sonucunda GKT ile FAS, üst ekstremitte Brunnstrom, alt ekstremitte Brunnstrom ve el Brunnstrom evreleri arasında anlamlı korelasyon saptanmazken, BDÖ ile FAS ve alt ekstremitte Brunnstrom evrelemesi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı (Tablo 6). BDÖ ile üst ekstremitte

Tablo 4. Klinik ölçüm değerlerinin gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
FAS					0,461
Grup 1	1 (0-3)	3 (1-4)	<0,001	1 (0-3)	
Grup 2	1 (0-3)	3 (0-4)	<0,001	1 (0-3)	
FBÖ					0,323
Grup 1	85,8±19,3	97,7±17,9	0,003	11,9±12,5	
Grup 2	74,9±20,6	91,4±14,5	<0,001	16,5±12,8	
GKT					0,838
Grup 1	61 (12-100)	74 (12-100)	0,018	0 (0-38)	
Grup 2	74 (25-100)	86 (37-100)	0,011	12 (0-38)	
FMD					0,653
Grup 1	8 (1-11)	10 (1-12)	<0,001	2 (0-5)	
Grup 2	6 (1-12)	9 (1-13)	<0,001	2 (0-5)	
BDÖ					0,967
Grup 1	20 (3-48)	30 (3-50)	<0,001	7 (0-35)	
Grup 2	14 (2-37)	24 (4-49)	<0,001	8 (0-14)	

FAS: Fonksiyonel ambulasyon skalası, FBÖ: Fonksiyonel bağımsızlık ölçeği

GKT: Gövde kontrol test, FMD: Fugl Meyer motor değeri, BDÖ: Berg denge ölçeği

a: Gruplar içerisinde tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında yapılan karşılaştırmalar

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

b: Gruplar arasında tedavi öncesine göre tedavi sonrası ortaya çıkan değişimler yönünden yapılan karşılaştırmalar, $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Tablo 5. Tüm hastalarda tedavi sonrası alt ekstremitte Brunnstrom evrelemesinin BDÖ, FAS, FBÖ VE GKT ile korelasyonu

	r	p
Alt ekstremitte Brunnstrom - BDÖ	,405	0,026
Alt ekstremitte Brunnstrom- FAS	,475	0,008
Alt ekstremitte Brunnstrom- FBÖ	,353	0,056
Alt ekstremitte Brunnstrom-GKT	,323	0,082

BDÖ: Berg denge ölçeği, FAS: Fonksiyonel ambulasyon skalası

FBÖ: Fonksiyonel bağımsızlık ölçeği, GKT: Gövde kontrol test

Tablo 6. Dengeyi değerlendiren skalalar (BDÖ ve GKT) ile üst ve alt ekstremitte motor fonksiyonu (Brunnstrom evrelemeleri ve FAS) değerlendiren skalalar arasındaki ilişki

	BDÖ		GKT	
	r	p	r	p
FAS	.697	0,001	.330	0,75
B. Üst Ekstremitte	.301	0,106	.295	0,113
B. El	.221	0,241	.046	0,809
B. Alt Ekstremitte	.405	0,026	.323	0,082

B: Brunnstrom, FAS: Fonksiyonel ambulasyon skalası

BDÖ: Berg denge ölçeği, GKT: Gövde kontrol test

Brunnstrom ve el Brunnstrom evrelemesi arasında ise istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı.

Tartışma

İnme sonrası gelişen hemiplejide amaç hastayı en kısa sürede fiziksel açıdan olabilecek en yüksek kapasiteye ulaştırarak bağımsız duruma getirmektir. Hemiparezi/hemipleji hastalarında postür ve denge değişiklikleri sık görülür. Denge bozukluğunun varlığı inme rehabilitasyonunu olumsuz etkileyen faktörlerdendir. Bu amaçla dengeye yönelik özel eğitimlerin rehabilitasyon sonuçlarına olan etkisiyle ilgili çalışmalar daha önceden de yapılmıştır.

Tyson ve ark. [28] (2006) yaptıkları bir çalışmada serebrovasküler olay geçiren 75 hastayı 2. ve 4. haftada denge bozukluğu, nörolojik bozukluk ve dizabilite açısından değerlendirmişler ve denge bozukluğunu %83 olarak saptamışlar ayrıca denge bozukluğunun günlük yaşam aktiviteleri ve hareket bozukluklarının üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma dengenin inmedeki fonksiyonel durum üzerine olan etkisinin güzel bir kanıtıdır.

Bu yüzden inme rehabilitasyonunda dengenin de iyileştirilmesi gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak özellikle dengeyi geliştirmeye yönelik yaklaşımlar da her geçen gün artmaktadır. Vücut ağırlık merkezi dengenin sağlanmasında önemlidir. Hastaların kendi vücut ağırlıklarını görsel olarak izleyebilmesi durumunda motor hareketlerin daha iyiye gideceğine inanılmaktadır. Denge egzersiz cihazı; düşme korkusu yaratmadan hastaların vücut hareketlerini kullanarak bağlı buldukları platformu hareket ettirmelerine olanak sağlamakta, kişinin kendi hareketlerini ekrandaki sanal karakterin hareketiyle senkronize olarak görmesiyle hem görsel hem de fiziksel geri bildirim olarak sağlamaktadır. Bu amaçla konvansiyonel rehabilitasyon tedavisine ek olarak denge egzersiz cihazı ile denge eğitim programını eklediğimiz bir grup oluşturarak denge eğitim egzersizlerinin rehabilitasyon sonuçlarına olan etkisini gözlemlemek istedik.

İnme rehabilitasyonunda denge eğitimine katkıda bulunmak amacıyla kullanılan çeşitli cihazlarla çalışmalar yapılmıştır. Grant ve ark.

[29] inme geçiren 16 hastayı konvansiyonel denge rehabilitasyon programı veya Balance Master görsel geribildirim cihazıyla denge eğitim grubuna ayırmışlardır. Normal fizyoterapilerine ek olarak çalışma grubundaki hastalara günde 30 dk, haftada beş gün, hastaneden çıktıktan sonra haftada iki gün toplam 19 seans tedavi verilmiştir. Her iki grupta da tedavi sonrasında ve bir aylık izlem sonunda sağladıkları faydanın devam ettiği saptanmıştır. Akut inmeli hastalarda normal fizyoterapiye ek olarak Balance Master görsel geribildirim cihazıyla denge eğitiminin konvansiyonel denge eğitimine göre ek fayda sağlamadığı belirtilmiştir.

Walker ve ark.'nın [30] yayınladığı makalede (2012) en fazla 80 günlük inme hastası olan 46 hasta üç gruba bölünmüştür. 16 hasta konvansiyonel rehabilitasyon grubu, 16 hasta görsel geribildirim grubu, 14 hasta da kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Grupların hepsine fiziksel tedavi ve iş-uğraşı tedavileri verilmiştir. Grupların hepsi günde iki saat rehabilitasyon alırken konvansiyonel ve görsel geribildirim grubu ek olarak 30 dk denge eğitimi almış ve hastanın durumuna göre sekiz haftaya kadar devam etmişlerdir. Çalışma sonrasında tüm hastalar başlangıca göre taburculukta tüm ölçümlerde ilerleme göstermişlerdir. Gruplar arasında başlangıç değerlerine göre taburculuk değerlerinde ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. İnme sonrasında erken rehabilitasyon evresinde fiziksel tedaviye ek olarak konvansiyonel denge veya görsel geribildirim eğitiminin ek katkı sağlamayacağı sonucuna varmışlardır.

Görsel geribildirim kullanan kuvvet platformuyla yapılmış 246 inmeli hastanın katıldığı yedi çalışma ile yapılan derlemede kuvvet platformu kullanımının klinik olarak ayakta durma dengesini iyileştirdiğine dair net kanıt bulunamamıştır. Ancak ayakta durma simetrisinde pozitif etkileri saptanmıştır [31].

Sanal gerçeklik katılımı ile yürüyüş eğitimi verilen, 28 inme hastasının alındığı bir çalışmada; kontrol grubu ve çalışma grubu tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildiğinde; fiziksel fonksiyon, fonksiyonel mobilite ve denge açısından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir [32].

İnme hastalarında dengeyi geliştirmeye yönelik yapılan rehabilitasyon programlarında

olumlu sonuç alınan çalışmalar da vardır. 24 inme hastasının iki gruba ayrılıp, bir grubun sadece konvansiyonel rehabilitasyon programına diğer grubun ise konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak görsel geri bildirim kullanan üç boyutlu denge eğitimi cihaz programına alındığı bir çalışmada; denge eğitimi alan grupta denge ve yürüme becerilerinin sadece konvansiyonel rehabilitasyon alan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha iyi geliştiği, bu nedenle subakut inme hastalarında dengeye yönelik eğitim programlarının yararlı olabileceği söylenmiştir [33].

İnmede düşmeyi engellemek ve koruma amaçlı tabana duyarlı hızlı hareket cihazı ile yapılan denge rehabilitasyonuna yönelik egzersiz verilen grupta egzersiz almayan gruba göre motor fonksiyon ve denge gelişimi daha iyi bulunmuştur [34].

Sonuç olarak; biz çalışmamızda; konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak denge eğitimi vermenin rehabilitasyon sonuçlarına ek yarar sağlayıp sağlamadığını saptamak amacıyla iki hasta grubu oluşturduk, 1. grubu konvansiyonel rehabilitasyona ek olarak denge egzersiz cihazı ile dengeye yönelik çalıştırdık, 2. gruba ise sadece konvansiyonel egzersiz programı uyguladık. Her iki grupta da tedavi sonrasında günlük yaşam aktiviteleri, mobilizasyon ve denge değerlendirme testlerinde anlamlı ilerleme kaydettik ancak gruplar arasında birbirlerine üstünlük saptayamadık. Klinik gözlem olarak denge egzersiz cihazı ile verilen denge eğitimi esnasında hastanın tedaviye katılımının arttığını ve rehabilitasyona aktif katılıyor olmanın hastada iyilik hissini artırdığını ifade edebiliriz. Bu çalışmada hasta sayısının az olması, hastaların akut dönemde rehabilitasyon programına alınması dolayısıyla denge ve klinik durumdaki düzelmeye doğal iyileşme sürecinin katkısının da olduğu düşünüldüğünde, daha fazla sayıda hastayla yapılan ve hastalık süresinin geniş aralıkta tutulduğu çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Çıkar ilişkisi: Bu çalışmada yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan eder.

Kaynaklar

1. Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJ, Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke* 1998;19:604-607. <https://doi.org/10.1161/01.str.19.5.604>
2. Wade DT, Collin C. The Barthel ADL index: a standard measure of physical disability? *Disabil Rehabil* 1998;10:64-67. <https://doi.org/10.3109/09638288809164105>
3. Altuğ F, Kitiş A, Tunçkır S, Cavlak U, Şahiner T. Hemiparetik hastalarda mental durum, mobilite ve depresyon düzeylerinin günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 2002;13:135-139. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/>. Erişim tarihi 12 Temmuz 2012
4. Danckert J, Ferber S. Revisiting unilateral neglect. *Neuropsych* 2006;44:987-1006. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.09.004>
5. Kurt EE, Delialioğlu SÜ, Özel S. İnmede denge ve denge değerlendirme skalaları. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2010;56:56-61. Erişim adresi: <https://app.trdizin.gov.tr/>. Erişim tarihi 12 Temmuz 2012
6. Günendi Z, Özyemişçi Ö, Uzun MK, Öztürk GT, Demirsoy N. 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* 2010;13:1-5. Available at: <https://app.trdizin.gov.tr/>. Accessed July 12, 2012
7. Şahin E, Baydar M, El Ö, ve ark. İnmenin denge yeteneği ve postüral salınımlar üzerine etkisi. *J Neurol Sci* 2012;29:458-466. Erişim adresi: <https://web.s.ebscohost.com/>. Erişim tarihi 12 Aralık 2022
8. Mecagni C, Smith JP, Roberts KE, O'Sullivan SB. Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years: a correlational study. *Phys Ther* 2000;80:1004-1011. Available at: <https://academic.oup.com/>. Accessed July 15, 2012
9. Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:994-996. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(95\)81035-8](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(95)81035-8)
10. Keenan MA, Perry J, Jordan C. Factors affecting balance and ambulation following stroke. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1984;182:165-171. Available at: <https://europepmc.org/>. Accessed July 12, 2012
11. Blum L, Korner Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale instroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther* 2008;88:559-566. <https://doi.org/10.2522/ptj.20070205>

12. 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. Available at: <https://europepmc.org/>. Accessed July 13, 2012
13. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke* 2002;33:1022-1027. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000012516.63191.c5>
14. Chou CY, Chien CW, Hsueh IP, Sheu CF, Wang CH, Hsieh CL. Developing a short form of the Berg Balance Scale for people with stroke. *Phys Ther* 2006;86:195-204. Available at: <https://academic.oup.com/>. Accessed July 20, 2012
15. Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:425-430. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(96\)90028-3](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(96)90028-3)
16. Berg K, Wood Dauphinee S, Williams JI. The Balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 1995;27:27-36. Available at: <https://europepmc.org/>. Accessed August 01, 2012
17. Stevenson TJ. Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother* 2001;47:29-38. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(14\)60296-8](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60296-8)
18. Wang CH, Hsueh IP, Sheu CF, Yao G, Hsieh CL. Psychometric properties of 2 simplified 3-level balance scales used for patients with stroke. *Phys Ther* 2004;84:430-438. Available at: <https://academic.oup.com/>. Accessed July 13, 2012
19. Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, Ahmed S, Finch LE, Richards CL. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1204-1212. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24907>
20. Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990;53:576-579. <https://doi.org/10.1136/jnnp.53.7.576>
21. Franchignoni FP, Tesio L, Ricupero C, Martino MT. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke* 1997;28:1382-1385. <https://doi.org/10.1161/01.str.28.7.1382>
22. Brunnstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Phys Ther* 1966;46:357-375. <https://doi.org/10.1093/ptj/46.4.357>
23. Rankin A. Functional independence measure. *Physiotherapy* 1993;79:842-843. Available at: <https://ci.nii.ac.jp/>. Accessed July 12, 2012
24. Küçükdeveci A, Yavuzer G, Elhan A, Sonel B, Tennant A. Adaptation of the functional independence measure for use in Turkey. *Clin Rehab* 2001;15:311-319. Available at: <https://journals.sagepub.com/>. Accessed July 12, 2012
25. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl Baker L. Clinical gait assessment in neurologically impaired. *Phys Ther* 1984;64:35-40. <https://doi.org/10.1093/ptj/64.1.35>
26. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke* 2002;33:1022-1027. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000012516.63191.c5>
27. Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP, Wang CH. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke* 2002;33:2626-2630. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000033930.05931.93>
28. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Physical Therapy* 2006;86:30-38. <https://doi.org/10.1093/ptj/86.1.30>
29. Grant T. Balance retraining following acute stroke: a comparison of two methods. A thesis submitted to the school of rehabilitation therapy in conformity with the requirements for the degree of master of science. queen's university kinsgton, ontario. 1996. Available at: <https://www.bac-lac.gc.ca/>. Accessed July 13, 2012
30. Walker C, Brouwer BJ, Citlham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Physical therapy*. volume 2000;80:9. Available at: <https://academic.oup.com/>. Accessed July 13, 2012
31. Barclay Goddard RE, Stevenson TJ, Poluha W, Moffatt M, Taback SP. Force platform feedback for standing balance training after stroke (Review). *Cochrane Review* 2004;2004:CD004129. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004129.pub2>
32. Ilona R, Ingrid P, Michiel P, et al. Effect of virtual reality gait training on participation in survivors of subacute stroke: a randomized controlled trial. *Physical Therapy* 2021;101:pzab051. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab051>
33. Hyeon Jeong N, Soon Hyun L, Dae Hyouk B. Three-Dimensional balance training using visual feedback on balance and walking ability in subacute stroke patients: a single-blinded randomized controlled pilot trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2019;28:994-1000. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018>
34. Melisa J, Kenneth C, Hok SM, Charles L, Yannie OS, Raymond KT. Kinect-based rapid movement training to improve balance recovery for stroke fall prevention: a randomized controlled trial. *J NeuroEngineering Rehabil* 2021;18:150. <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00922-3>

Etik kurul onayı: Çalışma için, Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Baştabipliği Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11.06.2012 tarih ve 03/31 karar numarası ile onay alınmıştır.

Yazarların makaleye olan katkıları

Ö.K.: Konu seçimi, tasarım, planlama, veri toplama ve analiz, makalenin yazımı, eleştiriler, gözden geçirme.

E.Ü.A.: Konu seçimi, tasarım, planlama, eleştiriler, gözden geçirme.

F.A.Ç.: Konu seçimi, tasarım, planlama, eleştiriler, gözden geçirme.