

ORIGINAL ARTICLE

İnmeli hastalarda alt ekstremite temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitim denge parametreleri üzerinde etkili midir?

Sezen DİNÇER¹, Nilgün BEK²

Amaç: İnmeli hastalarda hali hazırda yaygın olarak uygulanan konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programıyla, alt ekstremite temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimin denge parametreleri üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmaya, 18 yaş ve üzeri, ilk defa inme geçirmiş, Brunnstorm alt ekstremite evre ≥ 3 , fonksiyonel ambulasyon sınıflaması ≥ 2 olan, inme sonrası en az 3 ay geçmiş, herhangi ek nörolojik problemi olmayan 39 inmeli birey dahil edilmiştir. Olgular, konvansiyonel yöntemle tedavi edilen (K-FTR) ve alt ekstremite temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimle tedavi edilen (ATHO-FTR) grup olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bütün bireyler 4 hafta boyunca haftada 5 gün birer saat boyunca tedaviye alınmıştır. Tedavinin başında ve sonunda Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), postüral simetri, ağırlık aktarma simetrisi ve İnme Etki Skalası (İES) değerlendirmeleri yapılmıştır.

Bulgular: K-FTR ve ATHO-FTR gruplarının her ikisinde tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerde BDÖ, FUT ve İES'de istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken ($p < 0,05$), postüral simetri ve ağırlık aktarma simetrisinde fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$). K-FTR ve ATHO-FTR grupları tedavi sonrası birbirleri ile karşılaştırdıklarında ise gruplar arası fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Sonuç: İnmeli hastalarda alt ekstremite temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimin denge üzerindeki olumlu etkileri konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimi ile benzerlik göstermektedir.

Anahtar kelimeler: İnme, Fizik tedavi modaliteleri, Egzersiz tedavisi, Postüral denge.

Is lower limb-based task-oriented training effective on balance parameters in stroke patients?

Purpose: The aim of this study is to compare the effects of conventional physiotherapy and rehabilitation currently applied on stroke patients and lower limb-based task-oriented training on balance parameters.

Methods: The study included a total of 39 stroke individuals who are 18 and over, had stroke for the first time, Brunnstorm lower limb stage ≥ 3 , functional ambulation classification ≥ 2 , had no additional neurological problems for at least 3 months after stroke. The cases were divided into two groups one of which is treated with conventional method (C-PTR) and the other with lower limb based structured task-oriented training (LBTO-PTR). All the individuals were given treatment for 4 weeks, 5 days a week, an hour a day. The patients were evaluated in terms of Berg balance scale (BBS), functional reach test (FRT), postural symmetry, weight transfer symmetry and stroke impact scale (SIC) at the beginning and at the end of the treatment.

Results: C-PTR and LBTO-PTR groups were both evaluated before and after the treatment; a statistically significant increase was observed in BBS, FRT and SIC ($p < 0.05$) while there was no difference in postural symmetry and weight transfer symmetry ($p > 0.05$). No difference was observed between the groups when C-PTR and LBTO-PTR groups were compared after treatment ($p > 0.05$).

Conclusion: The positive effects of lower limb based structured task-oriented training on balance in stroke patients show similarities with conventional physiotherapy and rehabilitation training.

Keywords: Stroke, Physical therapy modalities, Exercise therapy, Postural balance.



1: Ankara City Hospitals Physiotherapy and Rehabilitation Clinic, Ankara, Turkey

2: Lokman Hekim University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Nilgün Bek: nilgun.bek@lokmanhekim.edu.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-5513-5322; 0000-0002-2243-5828

Received: August 19, 2020. Accepted: September 4, 2020

İnme, serebral damarların oklüzyonu veya ruptüründen kaynaklanan, fonksiyon kaybına bağlı günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığa neden olan önemli nörolojik defisitlerle sonuçlanan bir durumdur ve günümüz popülasyonunda özüre ve mortaliteye sebep olan ana sebeplerdendir.¹ Dünyada, ölüm nedenleri arasında üçüncü sırada yer alan inme, Türkiye’de kardiyovasküler hastalıklardan sonra %15 ile ikinci sırada yer almaktadır.² Duyusal, motor, kognitif ve bilişsel fonksiyon kayıplarıyla karakterize klinik bir tablo çizen inmede bu klinik tablonun %80’ine yürüme ve denge kayıpları eşlik eder. Denge mekanizmasının bozulmasında, kas kuvvet kaybı, ağırlık transferinde bozulma, salınım fazındaki yetersizlik, paretik tarafta basma fazındaki güçlük, kas kontrolü, koordinasyonu ve propriyosiyonda kayıp rol oynarken; hipotansiyon, ilaç yan etkileri, görme bozuklukları ve nöropati, psikolojik rahatsızlıklar, artrit ve değişken bilinç düzeyleri gibi durumlar da etken olabilmektedir.³ Bütün bu etkenler beraberinde düşme riskini getirir. Yapılan çalışmalarda hastaneden çıkan inmeli hastanın %39’u 6 ay içinde düşme yaşadığını söylerken daha yeni çalışmalar düşme oranının %50’lerin üstünde olduğunu söylemektedir.^{4,5} Bu yüzden dengeye yönelik rehabilitasyon yaklaşımları önem kazanmaktadır.⁶

İnmeli hastaların rehabilitasyonunda genel yaklaşım yöntemleri olarak kompensatuar stratejiler, güçlendirme egzersizleri, fasilitasyon programları, nörofizyolojik yaklaşımlar ve elektrik stimülasyonları kullanılmaktadır. İnmeli bir hastanın başlangıçtaki fonksiyonel eğitimi kompensatuar stratejileri içerir. Ancak uzmanlar kompensasyonun hastalara kullanılmayı öğrettiği için zararlı olabileceğini savunmaktadırlar.⁷

Konvansiyonel yaklaşımlar, pasiften dirençli egzersizlere doğru devam eden eklem hareket açıklığı, kuvvet, denge ve ambulasyon eğitimlerini kapsayan yaklaşımlardır. Burada da amaç zayıf kasları çalıştırarak kuvvetlendirmek, eklem hareket açıklığını korumak ve bu sayede oluşabilecek komplikasyonları önlemektir.⁸ Nörofizyolojik yaklaşımlarda ise amaç nöral ve fizyolojik yapıların doğru uyarılması yoluyla oluşturulan nöromusküler re-edükasyonu sağlamaktır.

Hedef odaklı eğitim, son zamanlarda inme rehabilitasyonunda sık kullanılan yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Görev odaklı eğitim olarak da isimlendirilen bu yöntem merkezi sinir sisteminin ve nöral re-organizasyonun yeniden şekillenmesini fasilite eden ve motor performansın bol tekrarına dayanan motor öğrenme temelli rehabilitasyon yaklaşımıdır. Bireyin toplumsal rolü, istek ve ihtiyaçları belirlenir, anlamlı ve motive edici bir tedavi programı planlanır. Yapılan çalışmalar daha çok üst ekstremiteye yönelik rehabilitasyon programlarını kapsamaktadır. Alt ekstremitede hedef odaklı eğitimin dengeye etkilerini gösteren çalışmalar çok azdır. Bayok vd.’nin yaptığı bir çalışmada 16 inme hastasına 8 hafta boyunca bir gruba hedef odaklı eğitim diğer gruba hedef odaklı eğitime ek duyuşal girdilerle desteklenen eğitim veriliyor. Statik dengede duyuşal girdiyle birlikte uygulanan hedef odaklı eğitimin daha etkili olduğu görülüyor.⁹

Bu çalışmanın amacı, inmeli hastalarda yaygın olarak uygulanan konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programıyla, alt ekstremitte temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimin denge parametreleri üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

YÖNTEM

Çalışmaya 18 yaş ve üzeri, ilk defa inme geçirmiş, Brunnstorm alt ekstremitte evre ≥ 3 , fonksiyonel ambulasyon sınıflaması ≥ 2 olan, inme sonrası en az 3 ay geçmiş herhangi ek nörolojik problemi olmayan 39 inmeli birey dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce Balıkesir Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’na başvurulmuş 13.12.2017 tarih ve 2017/156 karar numaralı etik kurul izni alınarak çalışmaya başlandı.

Olgular, konvansiyonel yöntemle tedavi edilen (K-FTR) ve alt ekstremitte temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimle tedavi edilen (ATHO-FTR) grup olmak üzere ikiye ayrıldı. İlk grup 10 ikinci grup 19 kişi olarak çalışmaya başlandı.

Her iki grupta yer alan olgularımıza aşağıda belirtilen değerlendirme yöntemleri tedavi protokolleri öncesinde ve uygulanan 4 hafta sonrasında olmak üzere iki kez uygulandı.

Berg Denge Ölçeği (BDÖ): Geçerlilik ve güvenilirliği yüksek olan bu test hem dinamik hem statik dengeyi ölçen bir testtir.¹⁰

Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT): Kişinin ayakta duruş pozisyonunda, adım almadan öne doğru uzanabildiği maksimum mesafenin ölçülmesidir.¹¹

Postüral Simetri İndeksi ve Ağırlık Aktarma Simetrisi: Sağlam ve inmeli ekstremiteye aktarılan ağırlığı hesaplamak için iki tartının kullanıldığı ölçüm biçimidir. Test sonucu elde edilen değerler aşağıdaki formüllerle hesaplanır. Bu indekste 0'a yakın yüzdeler, eşit simetri ve ayakta durmada iyi postüral kontrolü açıklarken; yüksek yüzdeler, asimetri ve zayıf postüral kontrolü açıklar.¹²

Postüral Simetri (%) = $| \text{Paralitik Tarafa Verilen Ağırlık} / \text{Vücut Ağırlığı} - 0,5 | \times 100$

Ağırlık Aktarma Simetrisi = $\frac{\text{Sağlam Tarafa Verilen Ağırlık} - \text{Paralitik Tarafa Verilen Ağırlık}(\%)}{\text{Toplam Vücut Ağırlığı}}$

İnme Etki Skalası (İES): 8 alt bölüm ve 59 sorudan oluşan hastaların kendi algıladığı durumunu değerlendirmeyi amaçlayan bir skaladır. Her soru, son bir hafta içinde yaşanan zorluğun 5 puanlı Likert skalası üzerinden değerlendirilmesi ile hesaplanır. Çalışmamızda bu ölçeğin 11 maddelik mobilite, alt ekstremite kuvveti bölümü kullanıldı ve toplam 55 puan üzerinden değerlendirme yapıldı.¹³

Tedavi protokolleri olarak, K-FTR grubuna bireysel farklılıkları ve kapasiteleri ölçüsünde fonksiyonel seviyelerine uygun olacak şekilde aktif katılımı sağlayan konvansiyonel bir egzersiz programı oluşturuldu. Bu eğitim programında alt ekstremite odaklı zayıf kasları kuvvetlendiren, kişinin denge ve stabilizasyonunu geliştiren ve postüral düzgünlüğü sağlayan egzersizler gösterildi. Kuvvetlendirme egzersizleri 8-10 tekrarlı, 1-2 set olarak başlatıldı ve hastanın toleransına göre 15 tekrara kadar çıkarıldı. Çalışmamızda dirençli egzersizler Thera-band® markalı bantlarla, hastanın kas kuvvetine göre yeşil, mavi ya da siyah renkli olarak çalışıldı.

ATHO-FTR grubunun tedavisi için hastalara her biri farklı amaç için farklı görevler üstlenen 7 egzersiz istasyonu kuruldu. Puzzle tamamlamadan, kaleye gol atmaya, konilerin arasından geçip topları sepete doldurmadan,

engelleri geçerek içeceğe ulaşmaya, sandalyeden kalkıp puzzle tamamlamadan, merdiven inip çıkarak top taşımaya kadar birçok hedef odaklı egzersiz uygulandı. Hastanın durumuna göre istasyonlar basamak basamak zorlaştırıldı.

Bütün bireyler 4 hafta boyunca haftada 5 gün birer saat boyunca tedaviye alındı ve değerlendirmeler tedavinin başında ve sonunda yapıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistik analizler IBM SPSS versiyon 23.0 programında yapıldı. Parametrik test varsayımlarından normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk normallik testi ile incelendi. Parametrik test koşullarının sağlanması durumunda gruplar arası farklılık tek yönlü varyans analizi ile, parametrik test koşullarının sağlanmadığı durumlarda ise Kruskal Wallis testi ile değerlendirildi. Bağımlı grupların tedavi öncesi tedavi sonrası sayısal verilerinin karşılaştırılmasında bağımlı iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi sonucu, aksi durumda Wilcoxon testi yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri Tablo 1 de gösterildi.

K-FTR grubunun tedavi öncesi ve sonrası temel değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 2'de gösterildi. K-FTR grubunda BDÖ, FUT, İES' de istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenirken ($p < 0,05$), postüral simetri ve ağırlık aktarma simetrisinde fark gözlenmedi ($p > 0,05$).

ATHO-FTR grubunun tedavi öncesi ve sonrası temel değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 3'te gösterildi. ATHO-FTR grubunda BDÖ, FUT, İES' de istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenirken ($p < 0,05$), postüral simetri ve ağırlık aktarma simetrisinde fark gözlenmedi ($p > 0,05$).

Bireylerin tedavi sonrası parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4'te gösterildi. K-FTR ve ATHO-FTR grupları 4 haftalık tedavi sonrası karşılaştırdıklarında gruplar arası fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Tablo 1. Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri.

	K-FTR Grubu	ATHO-FTR Grubu	p
	X±SD	X±SD	
Yaş (yıl)	56,6±10,9	60,8±10,6	0,622 ^a
Boy (cm)	164,5±6,8	166,8±7,6	0,773 ^a
Vücut ağırlığı (kg)	78,0±14,9	77,0±11,9	0,861 ^a
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	29,0±6,1	27,7±3,3	0,838 ^b
Hastalık süresi (ay)	5,2±3,6	16,8±22,8	0,122 ^b

* p<0,05. a: Tek Yönlü ANOVA testi. b: Kruskal Wallis testi. K-FTR: Konvansiyonel Fizyoterapi. ATHO-FTR: Alt Ekstremitte Temelli Yapılandırılmış Hedef Odaklı Eğitim.

Tablo 2. Konvansiyonel Fizyoterapi (K-FTR) grubu bireylerinin tedavi öncesi ve sonrası temel değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±SD	X±SD	
Berg Denge Ölçeği	42,30±10,39	50,60±7,38	0,008 ^{*b}
Fonksiyonel Uzanma Testi	15,80±6,12	24,00±6,66	0,002 ^{*a}
İnme Etki Skalası	28,70±7,33	41,50±7,77	<0,001 ^{*a}
Postüral Simetri	-6,67±5,81	-2,04±6,79	0,143 ^a
Ağırlık Simetrisi	0,10±0,10	0,06±0,07	0,362 ^a

* p<0,05. a: t testi. b: Wilcoxon testi.

Tablo 3. Alt Ekstremitte Temelli Yapılandırılmış Hedef Odaklı Eğitim (ATHO-FTR) grubu bireylerinin tedavi öncesi ve sonrası temel değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±SD	X±SD	
Berg Denge Ölçeği	41,16±10,45	48,00±8,50	0,001 ^{*a}
Fonksiyonel Uzanma Testi	16,11±6,89	20,37±6,23	0,001 ^{*a}
İnme Etki Skalası	31,16±6,89	41,47±7,69	<0,001 ^{*a}
Postüral Simetri	-4,93±6,15	-4,11±3,49	0,599 ^a
Ağırlık Simetrisi	0,10±0,11	0,08±0,07	0,396 ^a

* p<0,05. a: t testi.

Tablo 4. Konvansiyonel Fizyoterapi (K-FTR) ve Alt Ekstremitte Temelli Yapılandırılmış Hedef Odaklı Eğitim (ATHO-FTR) gruplarının tedavi sonrası karşılaştırılması.

	K-FTR Grubu	ATHO-FTR Grubu	p
	X±SD	X±SD	
Berg Denge Ölçeği	50,60±7,38	48,00±8,50	0,530 ^b
Fonksiyonel Uzanma Testi	24,00±6,66	20,37±6,23	0,294 ^b
İnme Etki Skalası	41,50±7,77	41,47±7,69	0,955 ^b
Postüral Simetri	-2,04±6,79	-4,11±3,49	0,639 ^b
Ağırlık Simetrisi	0,06±0,07	0,08±0,07	0,574 ^b

* p<0,05. b: Kruskal Wallis testi.

TARTIŞMA

İnmeli hastalarda uygulanan konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programıyla, alt ekstremitte temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimin denge parametreleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladığımız çalışmamızda, uygulanan protokollerin olgularımızın tedavi öncesi durumlarına göre denge üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu görülmektedir. Ancak, K-FTR ve ATHO-FTR gruplarında tedavi öncesi değerlendirmelere göre tedavi sonrası ölçümlerde BDÖ ve FUT artarken, iki grup arasında sonuçlar açısından fark bulunmamıştır. Statik ve dinamik dengede artış olmasına rağmen her iki grubun postüral simetri ve ağırlık aktarma simetrilerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir. Bunun nedeni, çalışmaya dahil edilen hastaların fonksiyonel ambulasyon seviyelerinin iyi olması olabileceği gibi, ikinci değerlendirmelerin dört hafta sonra yapılması da olabilir. Erken rehabilitasyon döneminde bu farkın anlamlı çıkabileceği, Paillex vd.'nin yaptığı, inme sonrası ortalama 31 gün geçen sekiz inmeli hastanın değerlendirildiği, ortalama 47,5 gün özellikle Bobath konseptine uygun olarak günde en az 45 dakika rehabilitasyon programına alındığı ve ağırlık simetrilerinin rehabilitasyon sonrasında anlamlı olarak düzeldiğinin rapor edildiği çalışmada gözlenmiştir.¹⁴

Fong vd. ilk kez inme geçiren 37 hastayı hastaneye ilk yatışında, iki ve dört hafta sonra ve taburculuktan sonra Fugl-Meyer Değerlendirme, Nöro-Davranışsal Bilişsel Durum Değerlendirmesi ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği ile değerlendirmiştir. Denge ve alt ekstremitte yeteneklerinin güçlü birliktelik gösterdiği gözlenmiştir.¹⁵ Çalışmamızda da denge, alt ekstremitte yeteneği ve fonksiyonel iyileşme İES sonuçlarına göre K-FTR ve ATHO-FTR gruplarında olumlu değişim göstermiştir. Biz bu sonucun dengedeki iyileşmenin fonksiyondaki artışa sebep olduğunu böylece yaşam kalitesini ve inme algısını pozitif etkilediğini düşünmekteyiz.

Limitasyonlar

Çalışmamızda hasta sayımızın çok fazla olmaması ayrıca tedavi protokollerinin daha

uzun süre uygulanmamış olması sonuçlarımızı limitleyen faktörler arasındadır.

Sonuç

İnmeli hastalarda alt ekstremitte temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimin denge üzerindeki olumlu etkileri konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimi ile benzerlik göstermektedir. Dengedeki iyileşme yaşam kalitesindeki iyileşmeyi de beraberinde getirmektedir. İnme rehabilitasyonunda çalışan fizyoterapistler konvansiyonel fizyoterapiye alternatif, alt ekstremitte temelli yapılandırılmış hedef odaklı eğitimi rehabilitasyon programlarında kullanabilirler.

Teşekkür: Yok.

Yazarların Katkı Beyanı: SD: Fikir geliştirmesi, çalışma dizaynı, veri toplama, veri yorumlama, literatür araştırma, olgu tesis ekipman sağlanması, yazma; NB: Proje yönetimi, fikir geliştirmesi, çalışma dizaynı, veri yorumlama, yazma, kritik gözden geçirme, literatür araştırma.

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Balıkesir Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: 2017/156, tarih: 13.12.2017) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

1. Çakıcı A, Aras MD. İnme Rehabilitasyonu. Oğuz H. Editör. Tıbbi Rehabilitasyon. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevi; 2005.
2. Öztürk Ş. Serebrovasküler Hastalık Epidemiyolojisi ve Risk Faktörleri: Dünya ve Türkiye Perspektifi. Turk Geriatri Derg. 2009;13:51-58.
3. Parikh SS, Bid CV, Vestibular Rehabilitation. Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice. Fourth edition. (Ed: DeLisa J). Lippincott Williams and Wilkins. 2005; Volume 1:957-974.
4. Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. Br Med J. 1995;311:83-86.
5. Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: circumstances of falls and

- characteristics of fallers. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:165-170.
6. Wevers L, Vermue M, Mead G, et al. Effects of task oriented circuit training on walking competency after stroke: A systematic review. *Am Stroke Assoc.* 2009;40:2450-2459.
 7. Monica V, Shah DO. Rehabilitation of the older adult with stroke. *Clin Geriatr Med.* 2006;22:469-489.
 8. Brandstater ME: Stroke Rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice.* Fourth edition. (Ed: DeLisa J). Lippincott Williams and Wilkins. 2005; Volume 2:1655-1677.
 9. Bayok JF, Boucher JP, Leoux A. Balance training following stroke: effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input. *Int J Rehabil Res.* 2006;29:515-519.
 10. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther.* 2008;88:559-566.
 11. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45:192-197.
 12. Wong AMK, Lee MY, Kuo JK. The development and clinical evaluation of a standing biofeedback trainer. *J Rehab Res Dev.* 1997;34:322-327.
 13. Aksakallı E, Turan Y, Şendur ÖF. İnme rehabilitasyonunda son durum skalaları. *Turk Fiz Tıp Rehab Derg.* 2009;55:168-172.
 14. Paillex R, So A. Changes in the standing posture of stroke patients during rehabilitation. *Gait Posture.* 2005;21:403-409.
 15. Fong KN, Chan CC, Au DK. Relationship of motor and cognitive abilities to functional performance in stroke rehabilitation. *Brain Inj.* 2001;15:443-453.