

ARAŞTIRMA YAZILARI**ORIGINAL ARTICLE****KRONİK İNMEDE DÜŞMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER****Ferhan SOYUER*, Ali SOYUER**, Ahmet ÖZTÜRK********Erciyes Üniversitesi, Halil Bayraktar SHMYO, Kayseri******Erciyes Üniversitesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Kayseri*******Erciyes Üniversitesi, Bioistatistik Anabilim Dalı, Kayseri****ÖZET**

Amaç: Çalışmamızın amacı, kronik inme ile ilgili spesifik ve yaygın faktörlerin düşme ile ilişkisi olup olmadığını ve düşme ile ilişkili değişkenlerin önemini açıklamaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, inme sonrası 6-18 aylık hastalık süresi içinde olan 100 olguyu içermektedir. Olgularda, spastisite, yürüme, baston kullanımı, motor fonksiyon ve daha birçok inme semptomlarını içeren değişkenler değerlendirilmiştir

Bulgular: Lojistik regresyon modeline göre en önemli bulunan değişkenlerimiz Berg denge, Rivermead motor değerlendirme, Tinetti-yürüyüş ve Motricity Index olarak bulunmuştur. Model düşenleri % 84 duyarlılığı ve %90 özgüllüğü ile belirlemiştir.

Sonuç: Denge, motor fonksiyon, yürüyüş ve kas kuvvet değerlendirmeleri, inme hastalarında düşme riskini belirlemede bir model olarak kullanılabilir. Düşmede katkısı olan faktörleri değerlendirmek, bireysel hasta tedavisi ve düşmeleri önleyici bir program geliştirmek için gereklidir.

Anahtar Sözcükler: Düşme, denge, inme, rehabilitasyon

FACTORS AFFECTING FALLS in CHRONIC STROKE

Objectives:The aim of this study is to explain whether specific and widespread factors are related to falls, and the importance of the variables related to falls in chronic stroke patients.

Materials and Methods: The study includes 100 cases who were ill after the stroke for between a period of 6-18 months. The variables including spasticity, walking, using a walking stick, motor functions and many other symptoms of stroke were assessed in these cases.

Results: The variables which were found the most important according to logistic regression were Berg balance, Rivermead motor assessment, Tinetti-gait and Motoricity Index. These variables were the most important factors affecting falls. The model was able to predict fallers with a sensitivity of 84% and a specificity of 90%.

Conclusions: The assessments of balance, motor function, walking and muscle strength can be used to quantify the risk of fall in patients with stroke as a predictive model. Assessing the factors that contribute to falls is necessary for individual patient therapy and developing a programme preventing falls.

Key Words: Falls, balance, stroke, rehabilitation

GİRİŞ

İnme, ülkemizde ve dünyada, oldukça önemli bir sorun oluşturmaktadır. Özellikle sanayileşmiş ülkelerde, ölüme ve sakatlıklara en sık neden olan nörolojik problemdir. Bu hastalarda, denge, koordinasyon, kuvvet kaybı ve duyu bozuklukları yaygın olarak görülmektedir (1-3). Denge; görsel, duysal ve vestibular sistemlerin ve inmeli hastalarda çoğunlukla bozulmuş olan motor cevapların integrasyonudur (4,5). Kas kuvvetsizliği ve spastisite ise denge yeteneğini bozan ilave faktörlerdir. İnmeli hastalarda denge yeteneği de kuvvetsizlik, duyu kaybı, düzeltme reflekslerinde bozulma ve vizyospasiyel bozukluktan dolayı sıklıkla bozulmaktadır (4). Nörolojik açıdan

bozukluk gösteren hastalar arasında düşmeler çok yaygın ve çok faktörlü olmasından dolayı, geçmiş yıllarda düşmelerin sebepleri araştırılmış ve inme popülasyonunda düşmenin riskleri konusunda bazı bilgiler edinilmiştir (6,7,8,9,10,11,12). Denge bozukluğu (10,12), ilaç kullanımı (7,10), günlük yaşam aktivitelerindeki zorluklar (8,9,11,12), alt ekstremitte kuvvetsizliği (10), kognitif faktörler (6, 9), hemisfer lokalizasyonu (8), depresyon (8,9), yaş(8), cinsiyet (11) gibi faktörler, inme hastalarında düşmeyi etkileyebilecek risk faktörleri olarak açıklanmıştır. Kronik inmede ise düşmeye neden olabilecek risk faktörlerini belirleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır (9,10,13-15). Bu çalışmalar, kronik inme hastalarında düşmeye neden olabilecek en önemli risk faktörlerini

kognitif, denge ve günlük yaşam aktivitelerinde bozukluk olarak açıklamışlardır. İnmeye özel, yaygın spesifik faktörler vardır ve kronik inmede, spastisite, motor fonksiyon, yürüme yardımcısı kullanımı ve yürüyüş gibi faktörlerin düşmeye olan etkileri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu nedenle, kronik inme hastalarında, (1) inmeye özel bütün spesifik faktörlerin, düşme riski oluşturup oluşturamayacağını tek bir çalışmada araştırmak (2) spastisite, yürüme yardımcısı kullanımı, yürüyüş ve motor fonksiyonun, düşmeye olabilecek etkilerini, ilk defa ortaya koymak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya, iskemik ve hemorajik inmeli 100 hasta alınmıştır. Çalışmaya alma kriterleri, bağımsız olarak veya bir baston yardımıyla yürüyebilen ve geçici iskemik atak, epilepsi hikeyesi, ortopedik problemleri olmayan, ilk kez inme geçirmiş ve en az 6 aylık hastalık süresi olan olgular alınmıştır.

Hastalarda motor fonksiyon için Rivermead Motor Değerlendirmesi (RMD) kullanılmıştır (16). RMD; gross, bacak-gövde ve kolu değerlendiren 3 bölümden oluşmaktadır. Maksimum puan 38'dir.

Fonksiyonel değerlendirme, fonksiyonel bağımsızlık ölçeği (FIM) ile yapılmıştır (17). Bu ölçüm; kendine bakım, sifinkter kontrolü, mobilite, lokomasyon, iletişim ve sosyal iletişim bölümlerinden oluşmaktadır. Maksimum skor 126'dır.

Modifiye Ashworth Skala (MAS) ile alt ekstremitelerdeki spastisite değerlendirilmiştir (18). MAS, üst motor nöron hasarının neden olduğu anormal tonusu değerlendirmektedir. Beş bölümden oluşmaktadır. 0 kas tonusunda hiç artış olmadığını, 5 etkilenen bölgenin hem fleksiyon hemde ekstansiyonda rijit olduğunu göstermektedir.

Beck Depresyon ölçümü (BDÖ), depresyonun ciddiyetini değerlendiren 21 sorudan oluşan, toplam skoru 63 olan bir ölçümdür (19).

Berg denge ölçeği, ileri yaşta olan olgularda ve nörolojik bozukluğu olan hastalarda denge bozukluğunu değerlendirmek için kullanılmaktadır (20). Her bölümü 4 aşamadan oluşan 14 bölümden oluşmaktadır.

Kognitif durumu değerlendirmek için Mini-Mental Durum Değerlendirmesi (MMDD) kullanılmıştır (21).

Alt ekstremitate kuvveti, motricity Index'i (MI)

kullanılarak değerlendirilmiştir (22). MI, inme sonrası gelişen motor kaybın, bir klinik testidir. Kalça fleksiyonu, diz ekstansiyonu ve ayak bileği dorsi fleksiyonu değerlendirilmektedir. Sağ ve sol alt ekstremitelerin toplam puanı 0 ise paralizisi, 200 ise normal kuvveti göstermektedir.

Tinetti Balance ve Mobilite testin yürüyüş bölümü (23) , yürüyüşün simetri ve kalitesi konusunda bilgilendirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu test yedi bölümden oluşmaktadır. Test, olguların spesifik testleri yapma yeteneğine göre skorlanır. Tinetti-yürüyüş' ün skorlaması, 0-2 aralığında, 3 puan üzerinden yapılmaktadır. Maksimum skor 12 puandır.

Kullanılan ilaçlar, benzodiazepinler ve psikotropikler olarak sınırlandırıldı. Çünkü, genel popülasyonda, bu ilaçlar düşme risk faktörü olarak belirtilmektedir(24).

Vizüel bozukluklar, hastalarda hemianopia, glokom, katarakt ve diğer oküler bozuklukların olup olmasına göre değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda, bir düşme, yerle vücudun herhangi bir parçasının beklenmedik teması olarak tanımlanmış ve olgular düşen ve düşmeyen gruplar olarak sınıflandırılmıştır. Düşenler grubuna alınma kriteri, (inme'nin başlamasından sonraki 6. ay ile değerlendirmenin yapıldığı gün arasındaki sürede), 2 veya daha fazla düşme olarak belirlenmiştir.

İstatistiksel Analiz:

Çalışmamızdaki inme olgularında düşen ve düşmeyen gruplarının karşılaştırılmasında tek değişkenli (univariate) analiz olarak niteliksel değişkenlerin karşılaştırılmasında kıkare testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin analizi yapılırken normal dağılıma uygunluğu analiz edilerek normal dağılıma uyanlara parametrik istatistiksel analizlerden bağımsız gruplarda Student-t test yapılırken, normal dağılıma uymayanlara parametrik olmayan istatistiksel analizlerden, Mann-Whitney U test uygulanmıştır.

İnme olgularının düşen ve düşmeyen gruplarını etkilediği düşünülen risk faktörlerinin belirlenebilmesi için çoklu analizlerden Lojistik regresyon analizi (Backward:wald eleme metoduna göre) kullanılmış, modele alınan değişkenlerin uygunluğu Hosmer-Lemeshow testi ile belirlenmiştir. İstatistiksel karşılaştırmalarda alfa yanılma düzeyi $p < 0.05$ olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Hastalarımızın %47'si, inme sonrası 6. aydan itibaren, değerlendirme zamanına kadar geçen sürede (9.14±3.20 (6-18) ay) 2 veya daha fazla düşme göstermiştir. 16 değişkenin 12'sinde, düşenler ve düşmeyen gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (Tablo1).

Tablo 1. İnme Olgularının Özellikleri

Değişkenler	Düşenler (n=47) X±SD	Düşmeyenler (n=53) X±SD		P
Yaş (y) Range	63.60±11.13 67 (42-85)	60.08±10.76 61 (42-78)	t=1.61	0.11
Cinsiyet Kadın Erkek	25 22	25 28	$\chi^2=0.16$	0.689
Hastalık süresi Range	9.11±3.60 8 (6-18)	10.17±2.81 10 (6-17)	U=865	0.008*
RMD Range	16.85±3.86 18 (16-25)	30.75±5.75 32 (18-37)	t=14.33	0.000**
FIM Range	66.38±26.62 61 (50-106)	108.26±19.65 112 (51-120)	t=11.80	0.000***
BDÖ Range	17.68±6.28 19 (2-24)	11.94±5.77 10 (2-23)	U=705.5	0.002*
MMDD Range	27.43±1.91 28 (21-30)	27.92±1.53 28 (24-30)	U=1044.5	0.155
Spastisite 0 1 2	14 16 17	31 17 5	$\chi^2=12.68$	0.002*
Yürüme Yardımcısı Kullanan Kullanmayan	20 27	39 14	$\chi^2=8.675$	0.003*
Lezyon tarafı Sağ Sol	27 20	13 40	$\chi^2=9.917$	0.002*
Berg Range	44.06±3.61 44 (38-56)	47.26±2.74 46 (43-56)	t=4.94	0.000**
İlaç kullanımı Psikotropik kullanan kullanmayan	28 19 19 28	18 35 26 27	$\chi^2=5.58$ $\chi^2=0.442$	0.018* 0.506
Visual bozukluk Bozuk olmayan	25 22	20 33	$\chi^2=1.82$	0.177
İskemik hemorajik	19 28	33 20	$\chi^2=3.92$	0.048*
MI Range	144.25±28.99 150 (80-190)	163.11±33.30 169 (111-198)	U=692.5	0.000**
Tinetti-yürüyüş Range	8.30±1.72 7 (5-11)	9.00±1.99 9 (5-11)	U=948.5	0.037*

*p<0.05, **p<0.001

X±SD-ortalama±standart sapma

RMD- Rivermead Motor Değerlendirmesi

FIM- Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

BDÖ- Beck Depresyon ölçümü

MMDD- Mini-Mental Durum Değerlendirmesi

Berg- Berg denge ölçeği

Tablo 2. İnme olgularının düşen ve düşmeyen gruplarını etkilediği düşünülen risk faktörlerinin Lojistik regresyon analizi (Backward:wald eleme metoduna göre) ile değerlendirilmesi.

Risk faktörleri	Odds ratio	%95 Güven aralığı		p
		Düşük	Yüksek	
Berg denge ölçeği	0.536	0.357	0.806	0.003
Rivermead Motor Değerlendirmesi	0.955	0.918	0.993	0.020
Tinetti-yürüyüş	0.619	0.190	1.814	0.037
Motricity index	0.752	0.560	1.010	0.058

BULGULAR

Hastalarımızın %47'si, inme sonrası 6. aydan itibaren, değerlendirme zamanına kadar geçen sürede (9.14±3.20 (6-18) ay) 2 veya daha fazla düşme göstermiştir. 16 değişkenin 12'sinde, düşenler ve düşmeyen gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (Tablo1).

İki grup arasında, RMD, FIM, Berg denge ölçümü ve MI değerlendirmeleri önemli farklar göstermiştir (p<0.001). Bununla birlikte, hastalık süresi, spastisite, beck depresyon ölçümü, yürüme yardımcısı, lezyon lateralizasyonu, lezyon tipi, tinetti-yürüyüş ve psikotrop ilaç kullanımı da, iki grup arasında istatistiksel olarak önemli farklar göstermiştir (p<0.05).

Yaş, cinsiyet, MMDD, benzodiazepin kullanımı ve vizüel bozukluklar yönünden, düşen ve düşmeyen gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (p>0.05).

Önemli bulduğumuz değişkenler, Backward eleme yöntemi ile lojistik regresyon analizi ile değerlendirilerek en anlamlı olan değişkenlerin modeli belirlenmiştir (Tablo 2). Bu modele göre en önemli değişkenlerimiz Berg denge, RMD, Tinetti-yürüyüş ve MI olarak bulunmuştur. Bu modelin düşmeler yönünden, 95% ayırıcılık oranına sahip olduğu görülmüştür.

Lojistik regresyon analizi sonucu ile düşen ve düşmeyenlerin gerçek değerleri ile duyarlılık ve özgüllükleri hesaplanarak, duyarlılığı 0.84, özgüllüğü 0.90 olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA

Denge bozukluğu, kronik inme popülasyonunda, düşme için önemli bir risk faktörü olarak görülmektedir (10,15). Çalışmamızda da, denge, lojistik regresyon modelinde ilk sırada yer almıştır. Denge bozuldukça düşme riski 0.536kat daha artmaktadır. Berg denge ölçümü, düşen ve düşmeyen gruplar arasında önemli farklar göstermiştir. Berg denge ölçümü, iki grup arasındaki en geniş farkları, 6. (göz kapalı ayakta durma) bölüm ve 13. (tandem pozisyonda duruş) bölümlerinde göstermiştir. Brauer ve ark 'nın da (25) belirttikleri gibi, 13. bölümdeki bozukluk, hastaların mediolateral hareketleri kontrol etmedeki zorluklarını göstermektedir.

RMD ile değerlendirdiğimiz motor fonksiyon, Jorgensen(9) 'ın çalışmalarında olduğu gibi, düşme için önemli bir risk faktörü olarak bulunmuştur. Motor fonksiyon bozuldukça düşme riski 0.955 kat daha artmaktadır.

Düşme risk faktörleri arasında ilk kez çalışmamızda değerlendirilen yürüyüş, inme hastalarında düşmeler için önemli bir risk faktörü olarak görülmüştür. Tinetti- yürüyüş skoru arttıkça, olguların düşme eğilimi azalmaktadır. Yürüyüş bölümünü kullandığımız, tinetti denge ölçeği iyi bir geçerlilik ve güvenilirliğe sahip bir ölçektir (26,27). Tinetti denge ölçeği, düşme yönünden bir tarama testi olarak da gösterilmiştir (28). Yürüyüş değerlendirmesinde, olgularımızda gözlemlenen yürüyüş bozuklukları, yürüyüş periyodunun duruş fazı esnasında, hastaların nisbeten paretik alt ekstremiteye daha az ağırlık vermeleri, paretik ekstremitede adım uzunluğunun daha kısa olması, adımlarda asimetri, kollarda açılmalar ve yürüme yüzeyinin geniş olmasıdır.

MI, çalışmamızda lojistik regresyon modelinde yer almaktadır. MI skoru arttıkça, inme olgularının düşme eğilimi azalmaktadır. Lamb ve ark, yaşlı, kadın inme hastalarda yaptıkları çalışmalarında, sadece diz extensor kuvvetini değerlendirmişlerdir (10). Onlar da, kuvvet kaybının, düşmeler yönünden, önemi olduğunu kaydettiler. Çalışmamızda, kuvvet kaybı yönünden önemli farklar, ayak bileği dorsi fleksor kaslarında (24.8, 20.0,sırasıyla düşmeyenler ve düşenler için) ve diz ekstensör kaslarında (26.4 , 23.7) görülmüştür.

Çalışmamızda ilk defa inme olgularında, bir baston kullanımı değerlendirilmiş ve iki grup arasında istatistiksel farklılıklar da bulunmuştur. Düşmeleri önlemek için bir yürüme yardımcısı

kullanımı, multipl skleroz hastalarında ve yaşlı olgularda yaygın bir strateji olarak kabul edilmektedir (29). Bir baston kullanmanın, destek yüzeyini genişlettiği, kalça ve spinal extensor kaslara yardım ettiği, etkilenen ekstremiteler üzerine binen yükü azalttığı, hareket esnasında gravite merkezini değiştirdiği gösterilmiştir (30). Yürüme yardımcılarının, çeşitli nörolojik hastalıklarda postural stabiliteyi arttırdığı da belirtilmektedir (30,31).

Düşmeler yönünden, MAS'a göre değerlendirdiğimiz spastisitenin 0 değeri, düşenlerde %31, düşmeyenlerde %69 olarak bulunurken, spastisitesi 2 olanlar, düşenlerde %77, düşmeyenlerde %23 olarak bulunmuştur. Her ikisinde de aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05). Spastisitenin, mobilize olabilen inme hastalarında yürüyüşü etkileyen bir etken olduğu bildirilmektedir (32,33).

Uğur ve ark (8) çalışmalarında, sağ hemisferik lezyonlu hastaların iki kat daha fazla düşme riski olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda, düşen grupta sağ hemisfer lezyonlu olguların daha fazla olduğu ve istatistiksel olarak da bu farkın anlamlı olduğu bulunmuştur (p=0.002). Derin duyuda bozukluk, ihmal fenomeni ve dikkat defisiti sağ hemisfer lezyonlu olgularda düşme riskini arttıran faktörler olabilir. Sağ parietal lezyonlu olguların vizyospasial ihmali olduğu, obje ve insanları ayırmada zorlukları bulunduğu belirtilmektedir (34).

Çalışmamız, düşen hastalar için Beck depresyon skala skorlarının düşmeyen hasta grubundan önemli oranda yüksek olduğunu göstermiştir (p=0.002). Literatürdeki iki çalışma, depresyonu düşmeler için bir risk faktörü olarak belirlemiştir (8,9). Wiart ve ark (35) göre, serebrovasküler hastalık sonrası ilk iki yılda, hastaların %30-50 de depresyon görüldüğünü açıklamışlardır.

Gruplar arasında ortalama FIM skorları karşılaştırması, düşen hasta skorlarının daha düşük olduğunu göstermiştir. Düşme sıklığı fonksiyonel bozuklukla ilişkili olarak artmıştır. Bulgumuz, kronik inme ile ilgili önceki çalışmalarla uyumludur (9,10,15). Serebrovasküler hastalıklarda nörolojik komplikasyonların sıklığı, hastalık ciddiyeti ve FIM skorları ile önemli bir ilişkiye sahiptir.

Çalışmamızda düşenlerin önemli bir oranı (%60.0) psikotropik ilaç almaktadır (düşmeyen grup %34.0). Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.01). Kronik inmede ilaç kullanımı ile düşmeyi

ilişkilendiren bir literatüre rastlanmamıştır. Kronik inmede ilk 1 yılı içinde hastaların % 39-48 düşmektedir (10,13,14). Çalışmamız sonuçları (%47) literatür bulgularıyla uyumludur. Böylece çalışmamız, kronik inmenin düşmeler için önemli bir risk olduğunu göstermiştir. İnme hastalarında düşme ile ilişkili risk faktörlerini belirlemek, düşmeyi önlemek için ilk adımdır. Akut dönemde düşmeyi önleme ile ilgili çalışmalar, düşmelerin insidansını % 20-60 oranında azalmış bulurken, düşmelerin neden olduğu yaralanmalarda ise % 80 oranında azalma belirlemiştir (7).

Bu çalışmada lojistik regresyon analizinde düşme ile ilişkili olan değişkenlerin, denge bozukluğu, motor yetersizlik, yürüyüş bozukluğu ve kuvvet kaybı olduğu belirlenmiştir. Analizimiz, inme semptomlarının geniş bir kısmının düşme için risk oluşturabileceğini göstermiştir. İnme rehabilitasyonunda, postural stabiliteyi, motor performansı, güvenli mobilite yeteneğini kazanmak ve düşme riskinin farkındalığını sağlayarak, gelecek çalışmalarda amaç, aktivite seviyesini düşürmeksizin, düşme sıklığını ve yaralanmaları azaltmak olmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1-Dromerick A, Reding M. Medical and neurological complications during inpatient stroke rehabilitation. *Stroke* 1994;2:358-361.
- 2-Mayo NE, B_tensky NK, Kaizer F. Relationship between response time and falls among stroke patients undergoing physical rehabilitation. *Int J Rehabil Res* 1990;13:47-55.
- 3-Pulsinelli WA, Levy DE. Textbook of internal medicine, cerebrovascular diseases., 19th ed. Philadelphia: Saunders, 1992;2145-2152.
- 4-Brandt T, Dieterich M. Vestibular syndromes in the roll plane: topographic diagnosis from brainstem to cortex. *Ann Neurol* 1994; 36:337-47.
- 5-Voorhees RL. Dynamic posturography findings in central nervous system disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;103:96-101.
- 6-Nyberg L, Gustafson Y. Patient fall in stroke rehabilitation. *Stroke* 1995; 26:838-42.
- 7-Tutuarima JA, Van der Meulen JH, Haan RJ. Risk factors for falls of hospitalized stroke patients. *Stroke* 1997;28:297-301.
- 8-Uğur C, Gücüyener D, Uzuner N, Özkan S. Characteristics of falling in patients with stroke. *J Neurol Neurosurg Psych* 2000; 69:649-51.
- 9-Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen K. Higher Incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict fall after stroke. *Stroke* 2002;33: 542-547.
- 10-Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, Fried LP. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke. *Stroke* 2003; 34:494-501.
- 11-Nyberg L, Gustafson Y. Fall prediction index for patients in stroke rehabilitation. *Stroke* 1997; 28:716-721.
- 12-Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due

- to stroke: a systematic inquiry. *BMJ* 1995;311:83-86.
- 13-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: 165-70.
 - 14-Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Louis CL. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. *Phys Ther* 2005; 85: 150-156.
 - 15-Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: attention deficits, balance, ADL ability, and falls. *Disabil Rehabil*. 2003;25:817-822.
 - 16-Hamilton BB, Granger CV, Sherwin FS, Zieleny M, Tashman JS. A uniform national data system for medical rehabilitation. Baltimore (MD):Brooks Publishing Company, 1987;137-147.
 - 17-Rankin A. Functional independence measue. *Physiotherapy* 1993;79:842-843.
 - 18-Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7.
 - 19-Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock JE. An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry* 1961;4:561-71.
 - 20-Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. Measuring balance in the elderly:preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989;41:304-11.
 - 21-Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1975;23:433-41.
 - 22-Wade DT. Measurement in neurological rehabilitation. Oxford:Oxford Univ Pr;1995.
 - 23-Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *JAGS* 1986; 34: 119- 126.
 - 24-Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis, I: psychotropic drugs. *J Am Geriatr Soc*. 1999; 47: 30-39.
 - 25-Brauer SG, Burns YR, Galley P. A prospective study of laboratory and clinical measures of postural stability to predict community-dwelling fallers. *J Gerontol A Biol Sci* 2000;55:M469-76.
 - 26-Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986; 34: 119-26.
 - 27-Cipriani-Dacko LM, Innerst D, Johannsen J, Rude V. Interrater reliability of the Tinetti balance scores in novice and experienced physical therapy clinicians. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 1160-64.
 - 28-Rajche M, Hebert R, Prince F, Corriveau H. Screeing older adults at risk of falling with the Tinetti balance scae. *The Lancet* 2000; 356:1001-1003.
 - 29-Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the ability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 1997;77:812-9.
 - 30-Chun-Liang Lu, Bing Yu, Johnson JR, Kai-Nan An. Influences of cane length on the stability of stroke patients. *J of Rehab Research Dev* 1997; 34(1): 91-100.
 - 31-Laufer Y. The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. *Phys Ther*. 2003 Feb;83(2):112-22.
 - 32-Louise Ada, Wantana Vattanasilp, Nicholas J O'Dwyer, Jack Crosbie. Does spasticity contribute to walking dysfunction after stroke? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998;64:628-635.
 - 33-Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003 Aug;84(8):1185-93.
 - 34- Jordan LC, Hillis AE. Aphasia and right hemisphere syndromes in stroke. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2005; 5(6): 458-64.
 - 35-Wiart L. Post-cerebrovascular stroke depression. *Encephale* 1997;3:51-54.