

# Yaşlılarda Denge, Mobilite ve Düşmenin Değerlendirilmesi

## Evaluation of Balance, Mobility and Falling in Elderly People

 Ahmet AĞGÜL,<sup>a,b</sup>  
 Ela TARAKCI,<sup>a,c</sup>  
 Nilay ARMAN,<sup>a,c</sup>  
 Fikret BÜYÜKKAYA,<sup>a,b</sup>  
 H. Selin IRMAK,<sup>a,b</sup>  
 Tuğba KARAASLAN<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup>İstanbul Geronteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (İst-GETAM),  
<sup>b</sup>Gerontoloji Bölümü,  
<sup>c</sup>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,  
 İstanbul Üniversitesi  
 Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
 İstanbul

Received: 11.01.2018  
 Received in revised form: 22.01.2018  
 Accepted: 23.01.2018  
 Available online: 04.04.2018

Correspondence:  
 Ela TARAKCI  
 İstanbul Üniversitesi  
 Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
 Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,  
 İstanbul,  
 TÜRKİYE/TURKEY  
 fztela@hotmail.com

**ÖZET** Düşme, üç yaşlıdan birinde yılda en az bir kere olmak üzere görülen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Düşmeler, artan mortalite, yaralanmalar, bağımsızlık kaybı ve olumsuz psikososyal sonuçlarla ilişkilidir. Yaşlılarda ortaya çıkabilecek denge problemlerini, mobilite sorunlarını ve düşme risklerini erken tespit etmek ve koruyucu rehabilitasyon yaklaşımlarında bulunmak önemlidir. Bu derlemedeki amacımız, yaşlılarda denge, mobilite problemleri ve düşme nedenlerini incelemek ve bu problemleri değerlendirebileceğimiz yöntemlerini ortaya koymaktır. Değerlendirmeler yaşlının performansını gözlemlemeye dayalı olabilir ya da ölçeklerle olabilir. Daha objektif sonuçlara ulaşmak istenildiğinde ise laboratuvar ortamında denge değerlendirilebilir ve olası düşme riskleri belirlenebilir. Bu derlemede literatürde yer alan ve yaşlıları değerlendirmek amacıyla en fazla tercih edilen yöntemler ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Geriatri; denge; mobilite; düşme; ölçümler

**ABSTRACT** Fall is a major public health problem with one in three older people falling at least once a year. Falling is associated with increased mortality, injuries, loss of independence and adverse psychosocial consequences. Early identification of balance problems, mobility problems and falling risks in the elderly is important and it is important to have protective rehabilitation approaches. Our purpose in this review is to examine the causes of balance, mobility problems and falls in the elderly and to reveal the ways in which we can evaluate these problems. The assessments can be based on observing the performance of the elderly or with scales. If more objective results are desired, equilibrium can be assessed in the laboratory and possible risk of falling can be determined. In this review, the most preferred methods in the literature for evaluating elderly people are discussed in detail.

**Keywords:** Geriatrics; balance; mobility; falling; measures

### YAŞLILARDA DENGE, MOBİLİTE PROBLEMLERİ VE DÜŞME NEDENLERİ

Denge, doğru postür hedefine ulaşmak için duyuların algılanması ve bütünleşmesi; hareketi planlama ve hareketi ortaya çıkarma basamaklarını içeren karmaşık bir süreçtir. Denge, var olan duyuşal çevrede ağırlık merkezini destek yüzeyi içinde kontrol edebilme yeteneği olarak da tarif edilebilir.<sup>1</sup> Denge yeteneği yüksek düzey nöral devre ve diğer sistemlerden (kognitif, kas-iskelet vs.) etkilenmektedir. Aynı zamanda son zamanlarda yaygın olarak kabul gören görüş; denge becerisinin ortaya çıkmasını sağlayan sinir sisteminin çevresel faktörlerden etkilendiği ve bu fak-

törlere karşı duyarlı olduğudur.<sup>2</sup> Yaşlanmayla beraber meydana gelen postural kontroldeki değişiklikler: Ayak bileğinden gelen propriyoseptif duyuşal girdide azalma, görsel duyuda azalma, postüral salınımda artma, vestibüler sistem reseptörlerinde azalma, derinlik algısında kayıp, kuvvette azalma, merkezi sinir sisteminin (MSS) ileti hızında azalma, kemik mineral yoğunluğunda azalma, reaksiyon zamanında uzama, yana gövde salınımda artma, eklem hareket açıklığında azalma gibi değişiklikler yaşlılarda denge sorunlarını da beraberinde getirir.<sup>3</sup>

Yürüme sırasında yaşlıların salınım miktarı ve normal salınım aralığı gençlere göre daha büyüktür. Zamanla kalça rotasyonun ve diz fleksiyonunun azalmasına bağlı olarak salınım fazında alt ekstremitenin daha az kaldırılması sonucunda takılma ile düşme eğilimi artar. Yürürken takılma ve kayma sonucunda genellikle düşmeler meydana gelir ve yaşlılar takıldıklarında veya kaydıklarında gençlere göre daha zor toparlanırlar. Bazı yaşlılarda merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından dik duruşu ve yürüyüşü kontrol eden nöromusküler kuvvetlerin başarıyla koordine edilememesi direkt düşme sebebidir.<sup>4</sup>

Altmış beş yaş üzeri popülasyonun yaklaşık üçte biri her yıl düşmekte ve bunların yarısında ise düşmeler tekrarlamaktadır. Yetmiş yaş üzerindeki yaşlılarda bir yıl içindeki düşme oranı %32-42, 80 yaş üzerindekielerde ise bu oran %50'dir.<sup>5</sup>

Düşmenin risk faktörleri intrinsik ve ekstrinsik faktörler olarak ikiye ayrılır. İntrinsik faktörler yaş, cinsiyet, postüral kontrol kaybı, yardımcı cihaz kullanımı, anormal yürüyüş paterni, reaksiyon zamanının azalması, kas güçsüzlüğü, artrit, serebrovasküler hastalık, periferik nöropati, demans, görme problemleri, çoklu ilaç kullanımı gibi yaşlı kişinin kendisine bağlı olan faktörlerdir. Ekstrinsik faktörler ise yaşlı kişinin kendisine bağlı olmayan çevre şartlarının oluşturduğu faktörlerdir. Yeterli aydınlatmanın olmaması, korkuluksuz merdivenlerin olması, banyo küvetinin etrafında ve tuvalette tutunma barlarının bulunmaması, banyo küvetinin zemininin ve yer halılarının kaygan olması, tuvalette oturma yerinin uygun yükseklikte

olmaması, yaya kaldırımlarının düzgün zeminli olmaması, kar, buz, protez, baston ya da yürüteç kullanılması düşmeye sebep olan ekstrinsik faktörler içinde yer almaktadır.<sup>6,7</sup>

## DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Denge statik ve dinamik olarak iki farklı şekilde değerlendirilmelidir.

### *Statik dengenin değerlendirmesi*

Kişinin sabit bir pozisyonunda dururken gerçekleştirdiği dengenin değerlendirilmesidir.

a) Stres yüklemeyen yapılan değerlendirmeler: Farklı pozisyonlarda görsel ve propriyoseptif girdiler değiştirilerek test uygulanır. Normal zeminde hastanın gösterdiği postüral salınımların büyüklüğü, uygun denge reaksiyonlarını gösterip göstermediği not edilir. Gözler açık ya da kapalı olarak değerlendirilebilir. Testler yumuşak zeminde yapıldığında, propriyoseptif girdinin değişmesi nedeniyle denge kurmak zorlaşır.

*Romberg Testi:* Statik dengeyi değerlendiren özel bir testtir. Kişi ayakları paralel olacak şekilde ayakta dik durur ve sonra 20-30 sn kadar gözlerini kapatır. Test eden kişi subjektif olarak sallanma miktarına karar verir. Aşırı sallanma ya da test sırasında adım atma denge kaybını gösterir.<sup>8</sup>

*Flamingo Denge Testi:* Kişi elleri bel seviyesinde olacak şekilde ayakta dik durur. Bir ayağını kaldırıp diğer bacağının dizi üzerine yerleştirmesi istenir. Gözler kapalı olarak tek ayak üzerinde dengeyi bozmadan durma süresi kaydedilir.<sup>9</sup>

b) Stres yükleyerek yapılan değerlendirmeler: Kişi farklı pozisyonlardayken (emkleme, diz üstü, yarım diz üstü, oturma, ayakta durma) uygulanan küçük itme hareketleriyle dengesi bozulmaya çalışılır. Şuurlu ve otomatik olarak iki şekilde bakılır:

Şuurlu statik denge testinde kişiye uygulanacak itmenin yönü önceden söylenir ve uygun denge ve koruyucu reaksiyonlar ortaya çıkarması beklenir. Anormal olan tüm reaksiyonlar kaydedilir.

Otomatik statik denge testinde kişiye uygulanacak itmenin yönü önceden söylenmez. Ani itmelere gösterilen reaksiyonlar kaydedilir. Her iki

denge testi de önce gözler açık sonra gözler kapalı yapılır.<sup>10</sup>

### DİNAMİK DENGENİN DEĞERLENDİRMESİ

Kişinin çeşitli aktiviteler sırasındaki dengesinin değerlendirilmesidir. Emekleme pozisyonuna gelme, diz üstü dik pozisyona gelme, yarım diz üstü dik pozisyona gelme, oturma pozisyonuna gelme, ayağa kalkma, tek ayak üzerinde durma ve yürüme aktiviteleri sırasında denge gözlenir ve not edilir. Bu aktiviteler yine gözler açık ve kapalı olarak yaptırılabilir.<sup>11</sup>

Hareketli zeminlerde (denge tahtası, denge topu gibi) yapılan değerlendirmeler de dinamik denge değerlendirmeleridir.

*Fonksiyonel Uzanma Testi:* Dinamik dengeyi değerlendiren özel bir testtir. Kişi bir duvar kenarında ayakları paralel olacak şekilde ayakta durur. Duvara omuz yüksekliğinde bir ölçü çubuğu eklenir. Kişiden kolunu omuz 90° fleksiyonda olacak şekilde kaldırması istenir. Test eden kişi ölçü çubuğuna hastanın parmak ucu pozisyonunu işaretler. Kişiden öne doğru uzanması istenir. Denge bozulmaksızın uzanılan mesafe kaydedilir. Sağlıklı kişilerde bu mesafe ortalama 45-50 cm iken denge problemi olanlarda bu mesafe kısalmıştır. Bu testin genişletilmiş halinde, anterior, posterior ve her iki lateral yöne uzanma ölçülür.<sup>12</sup>

#### *Labaratuvar Ortamında Dengenin Değerlendirilmesi*

- Dengenin kinematik analizi
- Motor kontrol testi
- Duyusal organizasyon testi bilgisayarlı ortamda forceplate üzerine dengeyi değerlendiren testlerdir.

Bilgisayarlı dinamik postürografi günlük yaşamda karşılaşılabilecek durumlara benzer şekilde düzenlenmiş farklı test pozisyonları kullanılarak, bireyin ayakta durma dengesini değerlendiren objektif bir yöntemdir. Duyu organizasyon testi (Sensory Organization Test), denge sınırları testi (Limits of Stability) ve ritmik ağırlık aktarma testi (Rhythmic Weight Shift) olarak değerlendirme imkanı sunar ve verileri normal değerlerle karşılaştırır.<sup>13</sup>

### DENGEYİ DEĞERLENDİREN FONKSİYONEL SKALALAR İLE DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kapsamlı bir denge değerlendirme skalası hem bozukluğu hem de yetersizliği ölçmelidir. Kişiden denge yeteneği ile ilgili fonksiyonel bir yeteneği yapması istenirken gözlemlenir.

*Berg Denge Skalası:* Desteksiz oturma, oturma pozisyonundan ayağa kalkmaya geçiş, desteksiz ayakta durma, gözler kapalı ayakta durma, ayaklar bitişikken ayakta durma, ileri uzanma, zemindeki objeyi alma, dönerek sağ ve sol omuz üzerinden bakma, 360° dönme, basamağa alternatif dokunma, topuk/parmak ucu basma, tek ayak üzerinde durma, ayakta duruştan oturmaya geçme, transferler aktivitelerini içeren 14 aşaması vardır. Testi yapan kişi hastayı aktivite sırasında gözlemleyerek 0 ile 4 arası skorlar verir.<sup>14</sup>

*Kalk ve Yürü Testi (Get up and go test):* Denge ve yürümenin değerlendirilmesinde pratik bir test olan kalk ve yürü testi kullanılabilir. Bu test yapılırken hastanın ellerini ve kollarını kullanmadan oturduğu sandalyeden kalkma, kısa bir süre ayakta durma, 3 m ileri yürüme, olduğu yerde 180 derece dönme ve sandalyeye doğru geri yürüme performansı 1 ile 5 arası skorlanır.<sup>15</sup>

*Tinetti Denge Performans Değerlendirmesi:* Denge ve yürüme durumunu değerlendirmeye yarayan tarama niteliği taşıyan bir testtir. Testin dengeyi değerlendiren bölümü 16, yürümeyi değerlendiren bölümü 12 puan olmak üzere maksimum 28 puan üzerinden skorlanır. Desteksiz oturma, oturmadan ayağa kalkma, ayakta durmadan oturmaya gelme, desteksiz ayakta durma, gözler kapalı ayakta durma, 360 derece dönme, sternal itme sırasındaki performans değerlendirilir.<sup>16</sup>

### MOBİLİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yaşlılarda mobilite durumunu değerlendiren iki önemli test bulunmaktadır.

*Dinamik Yürüme İndeksi:* Fonksiyonel yürümenin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Yürüyüş sırasında postüral kontrolü değerlendirmek amacı ile oluşturulmuştur. Farklı yürüyüş hızlarında yürüme, horizontal, vertikal baş hareketleri

ile yürüme, yürüyüş sırasında dönme, engeller üzerinden geçerek yürüme, engelin etrafında dönme, merdiven çıkıp inme aktivitelerini içeren sekiz basamaktan oluşmaktadır. Her bölümdeki aktivite 0 (ciddi bozukluk)-3 (normal) arasında değerlendirilir.<sup>17</sup>

**6 dakika Yürüme Testi:** Uygulaması kolay, iyi tolere edilebilir ve diğer yürüme testlerine göre günlük aktiviteleri daha iyi yansıtan bir testtir. Birreylerin 6 dakikalık bir sürede 30 metrelik sert düz bir zeminde yürüyebileceği mesafeyi ölçerek, submaksimal fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmeyi amaçlayan bir testtir.<sup>18</sup>

## DÜŞMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Yaşlılar İçin Düşme Davranışları Ölçeği:** Ölçek Clemson ve ark. tarafından 2003 yılında geliştirilmiştir. Yaşlıların günlük aktiviteleri sırasında düşmelerden kendilerini korumak için sergiledikleri davranışları tanılamaya yönelik olan ölçek 30 maddelidir ve 10 alt boyuttan oluşmaktadır. Bilişsel Uyum (6 madde), Güvenli Hareket (5 madde), Sakınma (5 madde), Farkındalık (4 madde), Acelecilik (2 madde), Pratiklik (3 madde), Aktivite Planında Değişiklik (1 madde), Dikkatlilik (1 madde), Seviye Değişiklikleri (2 madde), Telefona Yetişmedir (1 madde). 4'lü Likert tipte bir ölçektir. "Hiçbir zaman" yanıtına 1 puan, "ara sıra" yanıtına 2 puan, "genellikle" yanıtına 3 puan ve "her zaman" yanıtına 4 puan verilir. Ölçekten alınan yüksek puanlar kişinin düşmeye ilişkin davranışlarını, düşük puanlar ise riskli davranışlarını gösterir. Birreyin tüm maddelerden aldığı puanı toplanır. Daha sonra madde sayısına bölünerek 1-4 arasında ölçek madde toplam puanı elde edilmiş olur.<sup>19</sup>

**Morse Düşme Ölçeği:** 1987 yılında Janica Morse tarafından yaşlılarda düşme riskini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkiye'deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Yıldırım ve ark. tarafından yapılmıştır. Ölçeğin ön uygulama cronbach alfa katsayısı 0.63 olarak belirtilmiştir. Ölçek için önerilen kesme puanları ve risk tanımları şu şekildedir; 0-24 puan arası riski olmayan grup, 25-45 puan düşük riskli grup,

46 ve üzeri puan ise yüksek riskli grup olarak değerlendirilmektedir.<sup>20</sup>

**Hendrich II Düşme Riski Ölçeği:** Bu ölçek özellikle yaşlı popülasyona özgü olmayıp, tüm alanlardaki hastaların düşme riskini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Düşme için risk faktörleri hakkında oldukça kapsamlı bir literatür üzerine temellenen model 1995 yılında Hendrich ve ark. tarafından geliştirilmiştir ve 2003 yılında yeniden gözden geçirilerek ikinci versiyonu oluşturulmuştur. Konfüzyon (4 puan), depresyon (2 puan), boşaltımda değişim (1 puan), baş dönmesi (1 puan), erkek cinsiyet (1 puan), gibi risk faktörlerini, anti epileptik (2 puan), ve benzodiazepin kullanma (1 puan) durumunu ve kalkıp yürüme testini (8 puan) içeren ölçekte alınabilecek en yüksek puan 20 olup, 5 ve üzeri puan yüksek risk varlığını göstermektedir.<sup>21,22</sup>

**İtali Düşme Riski Ölçeği:** 17 yaş ve üzerindeki tüm hastalarda düşme riskini tespit etmek amacıyla oluşturulmuş olan ölçek, hasta demografik bilgilerini, değerlendirme yapma nedenini, major ve minör risk faktörlerini içerir. Ölçekte major risk faktörleri için 8 madde, minör risk faktörleri için 11 madde olmak üzere toplam 19 madde mevcuttur. Ölçek skoru hastaların tüm maddelerden aldığı puanlar toplanarak oluşturulur. Toplam skor 0-4 puan arasında ise; Düşük düşme riski, 5 puan ve üzerinde ise yüksek düşme riski kabul edilir.<sup>23</sup>

## SONUÇ

Yaşlılarda düşme, yaygın olarak karşılaşılan bir problemdir ve genellikle intrinsik ve ekstrinsik faktörlerin etkileşimi sonucu meydana gelir. Düşmelerin ardından ortaya çıkabilen kırık, bakım ihtiyacında artma, düşme korkusu, aktivite ve bağımsızlıkta azalma yaşlıların ve bakım verenlerinin yaşam kalitesini azaltır, hatta ölümle sonuçlanabilir. Yaşlılarda düşmelere neden olabilecek fizyolojik değişimlerin etkilerini en aza indirebilmek için erken dönemde denge sorunlarının, mobilite problemlerinin ve düşme risklerinin tespit edilmesi ve buna yönelik koruyucu rehabilitasyon yaklaşımlarının uygulanması önemlidir. Uygun bir rehabilitasyon programının belirlenebilmesi için yaşlının değerlendirilmesi önceliklidir.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Ahmet Akgül, Ela Tarakcı, Nilay Arman; **Tasarım:** Ahmet Akgül, Ela Tarakcı, Fikret Büyükkaya; **Denetleme/Danışmanlık:** Ahmet Akgül, H. Selin Irmak, Tuğba Karaaslan; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ela Tarakcı, Nilay Arman, Tuğba Karaaslan; **Analiz ve/veya Yorum:** Ahmet Akgül, Ela Tarakcı, Fikret Büyükkaya; **Kaynak Taraması:** Ela Tarakcı, Nilay Arman, H. Selin Irmak, Tuğba Karaaslan; **Makalenin Yazımı:** Ahmet Akgül, Ela Tarakcı; **Eleştirel İnceleme:** Ahmet Akgül, Ela Tarakcı, Nilay Arman; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Ahmet Akgül, Fikret Büyükkaya; **Malzemeler:** Ahmet Akgül.

## KAYNAKLAR

- Barnes MP. Principles of neurological rehabilitation. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2003;74 Suppl 4:iv3-iv7.
- Remler BF, Daroff RB. Falls and drop attacks. In: Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J, eds. Neurology in Clinical Practice: Principles of Diagnosis and Management. Volume 1. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Taylor & Francis; 2004. p.23-9.
- Onat ŞŞ, Özişler Z, Köklü K. [Balance disorders in the osteoporotic elderly]. Turkish Journal of Osteoporosis 2013;19(3):87-9.
- Ceceli E, Kocaoğlu S, Güven D, Okumuş M, Gökoğlu F, Yorgancıoğlu R. [The relation between balance, age and functional status in geriatric patients]. Turkish Journal of Geriatrics 2007;10(4):169-72.
- Perracini MR, Teixeira LF, Ramos JL, Pires RS, Najas MS. Fall-related factors among less and more active older outpatients. Rev Bras Fisioter 2012;16(2):166-72.
- Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. Epidemiology 2010;21(5):658-68.
- Atay E, Akdeniz M. [Falls in elderly, fear of falling and physical activity]. GeroFam 2011;2(1):11-28.
- Black FO, Wall C 3rd, Rockette HE Jr, Kitch R. Normal subject postural sway during the Romberg test. Am J Otolaryngol 1982;3(5):309-18.
- Kita K, Hujino K, Nasu T, Kawahara K, Sunami Y; Japanese Clinical Orthopaedic Association. A simple protocol for preventing falls and fractures in elderly individuals with musculoskeletal disease. Osteoporos Int 2007;18(5):611-9.
- Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Straus SE, Jaglal SB. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. Arch Phys Med Rehabil 2015;96(1):122-32.e29.
- Tyson SF, Connell LA. How to measure balance in clinical practice. A systematic review of the psychometrics and clinical utility of measures of balance activity for neurological conditions. Clin Rehabil 2009;23(9):824-40.
- Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg Balance Scale and Functional Reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. Clin Rehabil 2004;18(7):811-8.
- Lipsitz LA, Lough M, Niemi J, Travison T, Howlett H, Manor B. A shoe insole delivering subsensory vibratory noise improves balance and gait in healthy elderly people. Arch Phys Med Rehabil 2015;96(3):432-9.
- Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther 1996;76(6):576-83.
- Podsiadlo D, Richardson S. The time "up & go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991;39(2):142-8.
- Yücel S, Şahin F, Doğu B, Şahin T, Kuran B, Gürsakal S. Reliability and validity of the Turkish version of the Performance-Oriented Mobility Assessment I. Eur Rev Aging Phys Act 2012;9(2):149-59.
- Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B. Reliability of the dynamic gait index in people vestibular disorders. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(10):1528-33.
- Harada ND, Chiu V, Stewart AL. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. Arch Phys Med Rehabil 1999;80(7):837-41.
- Clemson L, Bundy AC, Cumming RG, Kay L, Lockett T. Validating the Falls Behavioural (FaB) scale for older people: a Rasch analysis. Disabil Rehabil 2007;30(7):498-506.
- Yıldırım YK, Karadakovan A. [The relationship between fear of falling, activities of daily living and quality of life among elderly individuals]. Turkish Journal of Geriatrics 2004;7(2):78-83.
- Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II fall risk model: a large concurrent case/control study of hospitalized patients. Appl Nurs Res 2003;16(1):9-21.
- Nnodim JO, Alexander NB. Assessing falls in older adults: a comprehensive fall evaluation to reduce fall risk in older adults. Geriatrics 2005;60(10):24-8.
- Tanıl V, Çetinkaya Y, Sayer V, Avşar D, İskit Y. Evaluating fall risk. Health Care Acad J 2014;1(1):21-6.