

Postmenopozal Osteoporozlu Kadınlarda Postural Stabilitenin Klinik ve Bilgisayarlı Stabilometrik Değerlendirmesi

Clinical and Computerized Stabilometrical Evaluation of Postural Balance in Postmenopausal Women with Osteoporosis

Zafer GÜNENDİ, Nesrin DEMİR SOY

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada postmenopozal osteoporozlu kadınlarda postural stabilitenin klinik ve bilgisayarlı stabilometrik yöntemlerle ayrıntılı olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya ortalama yaşı 51 olan 82 kadın (Grup 1- 29 premenopozal, Grup 2- 25 postmenopozal osteoporozu olmayan ve Grup 3- 28 postmenopozal osteoporozu olan) alındı. Olgular düşmeye ilişkin risk faktörleri açısından sorgulandı. Bilişsel durum, anksiyete ve depresyon değerlendirildi. Statik denge değerlendirmesinde Kinestetik Beceri Eğitim cihazı (Kinesthetic Ability Trainer 3000), dinamik ve fonksiyonel denge değerlendirilmesinde zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testi (ZAYT), dört kare adım testi (DKAT) ve Berg denge skalası (BDS) kullanıldı.

Bulgular: Depresyon skoru sadece statik denge indeksi ile korelasyon gösterirken, yaş ve bilişsel durum ile tüm denge skorları arasında anlamlı ilişki saptandı. Premenopozal kadınların statik, dinamik ve fonksiyonel denge skorları postmenopozal gruplardaki kadınlardan daha iyiydi. Gruplar arasında yaş dışında dengeyi etkileyebilecek diğer faktörler (boy, kilo, anksiyete-depresyon skoru, minimal durum skoru, ilaç kullanım yüzdeleri, kas-iskelet sistemi sorunları) yönünden anlamlı fark bulunmadı. Yaş düzeltmeli denge skorları ise gruplar arasında anlamlı fark göstermiyordu.

Sonuç: Bu çalışmada yaş ve bilişsel durum ile statik ve dinamik denge arasında ilişki olduğu gösterildi. Menopoz ve osteoporozun postural stabilite üzerinde belirgin etkisi olmadığı görüldü. *Türk Fiziksel Tıp Rehab Derg 2007;53:130-3.*

Anahtar Kelimeler: Menopoz, osteoporoz, postural stabilite, denge.

Summary

Objective: The aim of this study was to make a detailed evaluation of postural stability with clinic and computerized stabilometric methods in postmenopausal women with osteoporosis.

Materials and Methods: Eighty two women with a mean age of 51 years (Group 1- Twenty nine premenopausal women, Group 2- 25 postmenopausal women without osteoporosis and Group 3- 28 postmenopausal women with osteoporosis) were enrolled in this study. Subjects were questioned about risk factors for falls. Cognitive status, anxiety and depression were assessed. Kinesthetic ability trainer 3000 was used to assess static balance, Timed up and go test (TUG), four square step test (FSST), Berg balance scale (BBS) were used to assess dynamic and functional balance.

Results: Depression was correlated with static balance index only. Age and cognition were correlated with all balance scores. Static, dynamic and functional balance scores of premenopausal women were better than postmenopausal women. Other factors that could affect balance except for age were not different among groups. No significant difference was observed between balance scores of groups, after correction of the effect of age on groups.

Conclusion: This study showed that static and dynamic balance were correlated with age and cognitive function and balance abilities of postmenopausal women with osteoporosis were not different from postmenopausal women without osteoporosis and premenopausal women. *Turk J Phys Med Rehab 2007;53:130-3.*

Key Words: Menopause, osteoporosis, postural stability, balance.

Giriş

Osteoporozun önemli bir sağlık sorunu olarak ele alınmasının nedeni kalça kırıklarına bağlı mortalite ve morbidite oranının çok yüksek olmasıdır. Düşmeler osteoporotik kalça kırıklarına eğilimi arttıran önemli bir faktör olup (1) en sık dengenin bozulması ve ha-

reket yeteneğinin kısıtlanması nedeniyle meydana gelir (2). Düşmelerin %1'i kalça kırıklarıyla, %3-5'i diğer kırıklarla %5'i ciddi yumuşak doku yaralanmalarıyla sonuçlanır (3). Yaralanma oluşturmayan düşmeler de kendine güveni azaltabilir ve yaşam kalitesinin bozulmasına neden olabilir (4).

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Zafer Günendi, Gazi Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Beşevler, Ankara, Türkiye
Tel: 0312 202 52 19 E-posta: zafergunendi@yahoo.com **Kabul Tarihi:** Ağustos 2007

Not: Bu çalışma 6-8 Nisan 2007 tarihleri arasında gerçekleşen Türkiye Osteoporoz Derneği 3. Ulusal Sempozyumu'nda sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Yaşlılarda artmış düşme eğilimi azalmış postural stabilite ile ilişkilendirilir ve yaşlılardaki genel durum bozukluğuna mal edilir. Altmış beş yaş üstündekilerin üçte biri, yılda bir ya da daha fazla düşme öyküsüne sahiptir (5). Düşmelerin insidansı orta-geç yaş kadınlarda erkeklerden daha yüksektir (6). Orta yaşlı kadınlarda düşmelerin ilk olarak menopozal geçiş döneminde artış gösterdiği bildirilmiştir. Menopozdan sonra kadınlar arasında düşme insidansı erkeklerden üç kat daha fazladır. Menopozda östrojen kaybının beyin işlem hızında yavaşlamaya sebep olarak postural stabiliteyi etkilediği düşünülmektedir (7).

Bu çalışmada postmenopozal osteoporozlu kadınlarda, düşme eğiliminin bir belirleyicisi olan postural dengenin klinik ve kinestetik yöntemlerle ayrıntılı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

1- Olgular

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran 82 kadın çalışmaya dahil edildi. Olguların tümü menopoz ve osteoporoz özelliklerine göre premenopozal (Grup 1, n=29), postmenopozal osteoporozu olmayan (Grup 2, n=25) ve postmenopozal osteoporozu olan (Grup 3, n=28) kadınlar şeklinde üç gruba ayrıldı.

Olguların demografik bilgileri, sistemik hastalıkları, sürekli kullandığı ilaçlar, son bir yıldaki düşme öyküleri ve düşme için risk faktörleri sorgulandıktan sonra kas iskelet sistemi muayeneleri ve nörolojik muayeneleri yapıldı. Bilişsel durumlarını test etmek için Mini Mental Durum Testi, depresyon ve anksiyete ölçümleri için Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası kullanıldı. Dengeyi etkileyebilecek ileri derecede postür bozukluğu, artrit gibi kas iskelet sistemi bozuklukları olanlar, periferik nöropati, görme bozukluğu veya vestibüler bozukluk gibi ek nörolojik bulguları olanlar çalışmaya alınmadı.

2- Ölçüm Yöntemi

Tüm olgulara Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesinde statik, dinamik ve fonksiyonel denge testleri uygulandı.

1- Dinamik ve fonksiyonel denge değerlendirmesi: Zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testi, dört kare adım testi ve Berg denge skalası kullanıldı.

Zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testi: Olgular sırt destekli bir sandalyeye oturtuldu. Sandalyeden ileriye doğru 3 metre uzaklık zemin üzerinde işaretlendi. Olgulara sandalyeden kalkmaları, işarete kadar yürüme, kendi çevrelerinde dönmeleri sandalyeye geri yürüme ve oturmaları söylendi. Performans saniye cinsinden ölçüldü (8).

Dört kare adım testi: Düz bir zemin üzerine dört baston yerleştirilerek 4 kare oluşturuldu. Tüm kareler numaralandırıldı. Test başlangıcında 1 numaralı karede yüzleri 2 numaralı kareye yönelmiş şekilde ayakta duran olgulara birbirini takip eden sırada (2-3-4-1-4-3-2-1) her kareye mümkün olduğunca hızlı, bastonlara değmeden adım atmaları ve her karede her iki ayağın zeminle temas etmesi gerektiği söylendi. Sıralamayı öğrenmesi için olgulara bir deneme yaptırıldı. Olgunun sıralamayı başarıyla tamamlamadığı, dengesini kaybettiği ve bastonla temas ettiği durumlarda test tekrar edildi. Sırayı tamamlama süreleri skor olarak kaydedildi. Süre ilk ayak 2. karedeki zeminle temas edince başlatıldı ve son ayağın 1. karedeki zemine temasıyla sonlandırıldı (9).

Berg denge skalası: Fonksiyonel dengenin değerlendirmesinde günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla kullanılan görevleri de-

ğerlendiren 14 maddeden oluşan Berg denge skalası kullanıldı. Berg denge skalası, 0 görevi yerine getirememe ve 4 görevi güvenli, bağımsızca yerine getirebilme anlamına gelen 0-4 skalası üzerinden skorlandı (10).

2- Statik (kinestetik) denge değerlendirmesi: Kinestetik Beceri Eğitimi 3000 (KBE 3000, Kinesthetic Ability Trainer 3000) (Med-Fit Systems Inc., Fallbrook, C.A., USA) denge platformu kullanıldı. Statik denge testi, kişi iki ayak üzerinde denge platformu üzerinde dururken uygulandı. Test sırasında olguların ekran üzerindeki platformun merkezini simgeleyen kırmızı çarpı işaretini ekranın merkezi üzerinde 30 saniye boyunca tutması istendi. İşlemi öğrenmek için 1 dakika pratikten sonra birbirini izleyen 3 test yapıldı. Testler sırasında kolların göğüs üzerinde çapraz şekilde bağlanması ve dizlerin yaklaşık 10 derece fleksiyonda tutulması sağlandı. Ardışık üç testte elde edilen denge indekslerinin en iyisi diğer deyişle en düşük skora sahip olanı değerlendirmeye alındı (Resim 1).

3- İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler SPSS 10.0 yazılımı kullanılarak yapıldı. Premenopozal, postmenopozal-osteoporozu olmayan ve postmenopozal-osteoporozu olan kadınlardan oluşan üç grubun denge skorları ortalama ve standart sapma olarak belirlendi. Bu üç grup arasındaki denge skorlarının karşılaştırılması varyans analizi (ANOVA) kullanılarak yapıldı. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için Bonferroni düzeltmesi uygulandı. Üç grup arasındaki nominal değişkenlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Yaşın etkisini ortadan kaldırarak yapılan karşılaştırmalar için kovaryans (ANCOVA) analizi uygulandı. Denge skorlarının birbirleriyle ve diğer parametrelerle olan ilişkisini incelemek için Pearson korelasyon testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için ($p < 0,05$) koşulu arandı.

Bulgular

Yirmi dokuz premenopozal (Grup 1), 25 postmenopozal osteoporozu olmayan (Grup 2) ve 28 postmenopozal osteoporozu olan (Grup 3) toplam 82 kadın (ortalama yaş: 51) çalışmaya alındı. Grupların yaş, boy, ağırlık ve vücut kitle indeksleri karşılaştırıldığında yaş dışındaki diğer parametrelerde anlamlı fark yoktu (Tablo 1).

Menopoz ve osteoporoz durumunun dengeye etkisini incelemek amacıyla 3 grup arasında denge skorları karşılaştırıldığında kinestetik beceri eğitimi cihazında ölçülen statik denge indeksi dışında diğer denge skorları arasında fark vardı (Tablo 2). Üç grup arasındaki farkın hangi gruptan ortaya çıktığını bulmak için yapılan Bonferroni düzeltmesinde farkın premenopozal gruptan kaynaklandığı görüldü.

Dengeyi etkileyebilecek diğer faktörler (bilişsel durum, duyu durumu, kas-iskelet sistemi sorunları, ilaç kullanımı ve düşme öyküleri) gruplar arasında farksızdı (Tablo 3, 4).

Tüm grubun denge skorları ile dengeyi etkileyebilecek parametreler arasındaki ilişki incelendiğinde, yaş ile tüm statik, dinamik, fonksiyonel denge skorları arasında anlamlı ilişki gözlemlendi. Mini mental skor ile de tüm denge skorları arasında ilişki bulunurken, depresyon skoru ile sadece statik denge skoru arasında ilişki saptandı. Anksiyete skoru ile denge skorları arasında anlamlı ilişki gözlemlenmedi (Tablo 5).

Gruplar arasında yaşın etkisini ortadan kaldırmak için yapılan kovaryans analizinde üç grup arasında denge skorları arasında fark bulunmadı (Tablo 6).

Tartışma

Osteoporoz tüm yaşlanan popülasyonda minimal travmalardan sonra kırıklarla kendini gösteren önemli bir sağlık problemidir. Bu travmalar içinde en çok görüleni düşmelerdir. Düşme sıklığı yaşla artar ve bayanlarda erkeklerden daha fazladır. Düşen yaşlıların çoğu kırık, diğer özürüllükler, kısıtlanmış aktivite ve düşme korkusu gibi yaşam kalitesi ve bağımsızlığı kısıtlayan durumlara maruz kalır (1). Düşmelerin azaltılması için tedavi stratejileri geliştirmek risk faktörlerinin tanımlanmasını gerektirir. Düşmeler birçok risk faktörüyle ilişkilidir ve düşme riski doğrusal olarak mevcut olan risk faktörlerinin sayısı ile orantılıdır. Dengesizlik ve postural salınımın artması osteoporozlu kişilerde düşmeler için iki önemli risk faktörüdür (10). Wolfson ve ark. (12) yaşlılardaki azalmış denge fonksiyonunun büyük olasılıkla alt ekstremitelerdeki kuvvet kaybı ve duyuşal-motor işlemin etkinliğindeki azalmayla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da çalışmaya alınan tüm olguları incelediğimizde yaşla denge skorlarının ilişkili olduğu, yani yaş arttıkça denge yeteneklerinin bozulduğu gözlemlendi.

Bozuk bilişsel durum ve depresyon da son çalışmalarda tanımlanan düşmeler için önemli risk faktörleridir. Lord ve ark. (11) yaşlı popülasyonda bozulmuş bilişsel durumun düşmeler için önemli bir risk faktörü olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda olguların mini mental durum skoru ile statik ve dinamik denge skorları arasında anlamlı ilişki bulunurken, depresyon skoru ile de statik denge indeksi arasında ilişki saptanmıştır. Benzer şekilde Turcu ve ark. (13) da yaşlı popülasyonda ayakta duruş sırasındaki postural yeteneklerdeki bozuluklar ile depresyon arasında ilişki göstermişlerdir.

Yaşlanmayla artan düşme sıklığı daha ziyade bir kadın problemidir. Çok ileri yaşlarda her iki cinsiyet de düşmelerden etkilendiği halde geç orta yaşta düşmeler kadınlarda erkeklerden daha fazladır. Crilly ve ark. (6) kadınlarda düşmelerin artmış insidansının menopozda başladığını ve bu artışın hormonal durumdaki değişikliklerin postural stabiliteye etkisiyle ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bazı

çalışmalar kadınlarda menopoz geçiş döneminde düşme riskinde artış göstermiştir. Winner ve ark. (14) orta yaşlı kadınlarda düşmelerin ilk olarak menopoz zamanında artış gösterdiğini saptamışlardır. Nitz ve ark. da (15) 40-80 yaş arası kadınlarda mediolateral denge değişikliklerini incelemişler ve 40 yaş ve 60 yaş aralığında yani menopoz geçiş döneminin olduğu yıllarda mediolateral dengede önemli bir azalma kaydetmişlerdir. Menopozdan sonra östrojen düşüklüğü beyin işlev hızında azalmaya neden olur. Bu değişiklik özellikle duyuşal girdileri tanımayla ve bunlara uygun fiziksel cevabı başlatmaya bağlı olan postural stabilite için önemlidir (7). Menopozal geçiş döneminde kas kitlesi, kas gücü azaldığı için menopozal hormon replasman tedavisinin bu risk faktörlerini modifiye edebileceği düşünülmüştür (16). Bazı kesitsel çalışmalarda HRT kullananlarda daha iyi kas gücü ve postural stabilite görülürken (17), diğerlerinde herhangi bir etki gösterilememiştir (18). Naessen ve ark. (19) uzun dönem östrojen kullanan postmenopozal kadınlarda kullanmayanlara göre postural denge fonksiyonunun daha iyi olduğunu göstermişlerdir. Östrojen kullananlarda daha iyi postural denge fonksiyonu büyük ihtimalle östrojenin santral sinir sistemine etkisine bağlıdır. Bununla birlikte uzun dönem östrojen replasman tedavisinin kas gücünü ve bağ doku elemanlarını korumaya, duyuş durumunu ve yaşam kalitesini düzeltmeye yönelik etkilerinin de dolaylı olarak daha iyi bir postural denge fonksiyonu kazandırabileceği gösterilmiştir (20). Bu yüzden östrojen replasman tedavisinin yukarıda tanımlanan sekonder mekanizmalar yoluyla ya da nöronal iletim (transmisyon) fonksiyonunu kolaylaştırarak santral sinir sistemine doğrudan etki yoluyla postural denge fonksiyonunda yaşla ilişkili bozulmaları engelleyebileceği düşünülmüştür. Bizim çalışmamızda da postmenopozal dönemdeki osteoporozu olan ve olmayan kadınlar ve premenopozal dönemdeki kadınlar denge testleri açısından karşılaştırıldı.

Tablo 1. Grupların yaş, boy, ağırlık, vücut kitle indeksleri dağılımları.

	Grup 1 (n=29)	Grup 2 (n=25)	Grup 3 (n=28)	p değeri
Yaş (yıl)	44,9±3,2	52,8±8,0	56,4±6,4	<0,001
Boy (cm)	159,5±6,2	160,3±7,4	158,2±5,8	>0,05
Ağırlık (kg)	64,3±11,8	70,7±13,4	65,5±10,0	>0,05
VKİ (kg/m ²)	25,4±4,8	27,5±4,5	26,3±4,8	>0,05

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Tablo 2. Grupların denge skorları dağılımları.

	Grup 1 (n=29)	Grup 2 (n=25)	Grup 3 (n=28)	p değeri
SDİ	244,0±99,3	273,2±111,6	285,5±113,4	>0,05
ZAYT (sn)	5,8±0,9	6,9±1,2	7,1±0,7	<0,001
DKAT (sn)	8,5±1,0	8,9±1,1	9,3±1,0	<0,05
BDS	54,9±1,0	54,1±1,5	53,8±1,6	<0,05

SDİ: Statik Denge İndeksi, ZAYT: Zamanlı Ayağa Kalkma ve Yürüme Testi, DKAT: Dört Kare Adım Testi, BDS: Berg Denge Skoru

Tablo 3. Grupların mini mental durum skorları, anksiyete ve depresyon skorları dağılımları.

	Grup 1 (n=29)	Grup 2 (n=25)	Grup 3 (n=28)	p değeri
Anksiyete skoru	7,1 ± 4,1	7,0 ± 2,9	7,5 ± 2,3	>0,05
Depresyon skoru	5,5 ± 2,4	7,0 ± 2,4	6,1 ± 2,6	>0,05
Mini mental skor	28,9 ± 1,4	28,2 ± 1,2	28,6 ± 2,4	>0,05



Resim 1. Kinestetik beceri eğitim cihazı.

Tablo 4. Grupların antihipertansif, antidepresan ilaç kullanımı, diz mekanik problemleri, torakal kifoz ve son bir yıl içindeki en az bir kez düşme olayı yüzdeleri.

	Grup 1 (n=29)	Grup 2 (n=25)	Grup 3 (n=28)	χ^2	p değeri
Antihipertansif ilaç	4 (%13,8)	9 (%36,0)	7 (%25,0)	3,6	>0,05
Antidepresan ilaç	3 (%10,3)	3 (%12,0)	2 (%7,1)	0,4	>0,05
Diz mekanik problemleri	4 (%13,8)	8 (%32,0)	6 (%21,4)	2,6	>0,05
Torakal kifoz	2 (%6,9)	3 (%12,0)	2 (%7,1)	0,6	>0,05
Düşme öyküsü	6 (%20,7)	5 (%20,0)	5 (%17,9)	0,1	>0,05

Tablo 5. Denge skorları ile yaş, mini mental skor, anksiyete ve depresyon skoru ilişkisi.

Yaş	SDİ	ZAYT	DKAT	BDS
	r= 0,33*	r= 0,60**	r= 0,43**	r= -0,64**
Mini mental skor	r= -0,34*	r= -0,36**	r= -0,31*	r= 0,39**
Anksiyete skoru	r= -0,04	r= 0,02	r= 0,07	r= -0,03
Depresyon skoru	r= 0,26*	r= 0,18	r= 0,16	r= -0,18

* p<0,05 ** p<0,001
SDİ: Statik Denge İndeksi, ZAYT: Zamanlı Ayağa Kalkma ve Yürüme Testi,
DKAT: Dört Kare Adım Testi, BDS: Berg Denge Skoru

Tablo 6. Grupların yaş düzeltmeli denge skorları dağılımları.

	Grup 1 (n=29)	Grup 2 (n=25)	Grup 3 (n=28)	p değeri
SDİ	277,2	264,7	258,7	>0,05
ZAYT (sn)	6,2	6,8	6,7	>0,05
DKAT (sn)	8,9	8,8	9,0	>0,05
BDS	54,1	54,3	54,5	>0,05

SDİ: Statik Denge İndeksi, ZAYT: Zamanlı Ayağa Kalkma ve Yürüme Testi,
DKAT: Dört Kare Adım Testi, BDS: Berg Denge Skoru

rıldığında statik denge indeksi dışında diğer klinik denge skorları arasında anlamlı bir farklılık vardı. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını anlamak için yapılan ikili karşılaştırmalarda premenopozal kadınların klinik denge skorlarının postmenopozal kadınların denge skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha iyi olduğu gözlemlendi. Bu üç grup arasında dengeyi etkileyebilecek diğer faktörler incelendiğinde yaş dışında mini mental skor, anksiyete ve depresyon skoru, antidepresan ve antihipertansif ilaç kullanımı, önemli kas iskelet sistemi problemleri (torakal kifoz, diz mekanik problemleri) gibi faktörler açısından fark yoktu. Beklenildiği gibi postmenopozal kadınların yaşı premenopozal kadınların yaşından daha fazlaydı. Yaşın da denge skorlarıyla ilişkisi bilindiğinden denge skorlarındaki bozulmanın yaşa mı bağlı ya da menopozda olma durumuna mı bağlı olduğunu ayırt edebilmek için grupların yaş düzeltmeli denge skorları hesaplandı. Bu üç grup arasında yaş düzeltmeli denge skorlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Çalışmamızın bir eksikliği çalışmaya aldığımız kadınların fiziksel aktivite düzeyini sorgulamamış olmamızdır. Belki farklı gruplardaki olguların fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki farklılık nedeniyle menopozal geçiş döneminin denge üzerine etkisi görülemedi.

Sonuç olarak bu çalışmada, postmenopozal osteoporozu olan kadınlarda denge fonksiyonlarının postmenopozal osteoporozu olmayan kadınlardan ve premenopozal kadınlardan farklı olmadığı yani menopozda olmanın ve osteoporozun dengeyi etkilemediği görüldü. Tüm çalışma grubunu ele aldığımızda yaşla ve bilişsel durum ile ve kısmen de depresyon ile denge fonksiyonlarının ilişkili olduğu saptandı.

Kaynaklar

1. Lord SR, Sambrook PN, Gilbert C, Kelly PJ, Nguyen T, Webster IW, et al. Postural stability, falls and fractures in the elderly: results from Dubbo osteoporosis epidemiology study. Med J Aust 1994;160:684-91.
2. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. Phys Ther 1997;77:812-9.
3. Steinweg KK. The changing approach to falls in the elderly. Am Fam Physician 1997;56:1815-23.
4. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. J Am Geriatr Soc 1995;43:1214-21.
5. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. Age Ageing 1988;17:365-72.
6. Crilly RG, Delaquerriere Richardson L, Roth JH, Vandervoort AA, Hayes KC, et al. Postural stability and Colles fracture. Age Ageing 1987;16:133-8.
7. Shepherd JE. Effects of estrogen on cognition, mood, and degenerative brain diseases. J Am Pharm Assoc 2001;41:221-8.
8. Shumway-Cook A, Brauer S, Woolacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up and go test. Phys Ther 2000;80:896-903.
9. Dite W, Temple VA. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:1566-71.
10. Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil 1992;73:1073-80.
11. Lord SR, Clark RD, Webster IW. Physiological factors associated with falls in an elderly population. J Am Geriatr Soc 1991;39:1194-200.
12. Wolfson L, Whipple R, Derby CA, Amerman P, Murphy T, Tobin JN et al. A dynamic posturography study of balance in healthy elderly. Neurology 1992;42:2069-75.
13. Turcu A, Toubin S, Mourey F, D'Athis P, Manckoundia P, Pfitzenmeyer P. Falls and depression in older people. Gerontology 2004;50:303-8.
14. Winner S, Morgan C, Evans J. Perimenopausal risk of falling and incidence of distal forearm fracture. BMJ 1989;298:1486-8.
15. Nitz JC, Choy NL, Isles RC. Medial-lateral postural stability in community-dwelling women over 40 years of age. Clin Rehabil 2003;17:765-7.
16. Brooke-Wawell K, Prelevic GM, Bakridan C, Ginsburg J. Effects of physical activity and menopausal hormone replacement therapy on postural stability in postmenopausal women: a cross-sectional study. Maturitas 2001;37:167-72.
17. Preisinger E, Alacamlioglu Y, Saradeth T, Resch KL, Holzer G, Metka M. Forearm bone density and grip strength in women after menopause, with and without estrogen replacement therapy. Maturitas 1995;21:57-63.
18. Seeley D, Cauley JA, Grady D, Browner WS, Nevitt MC, Cummings SR. Is postmenopausal estrogen therapy associated with neuromuscular function or falling in elderly women? Study of osteoporotic fractures research group. Arch Intern Med 1995;155:293-9.
19. Naessen T, Lindmark B, Larsen HC. Better postural balance in elderly women receiving estrogens. Am J Obstet Gynecol 1997;177:412-6.
20. Phillips SK, Rook KM, Siddle NC, Bruce SA, Wolegde RC. Muscle weakness in women occurs at an earlier age than in men, but strength is preserved by hormone replacement therapy. Clin Sci 1993;84:95-8.