

Osteoporozlu Hastalarda Denge Cihazı ile Yapılan Denge Egzersizlerinin Yaşam Kalitesi ve Denge Üzerine Etkisi: Randomize Klinik Çalışma

Effect of Balance Exercises with Balance Trainer on Quality of Life and Balance in Patients with Osteoporosis: Randomized Clinical Trial

 Banu ORDAHAN^a

^aFiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği,
Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Konya

Geliş Tarihi/Received: 26.09.2017
Kabul Tarihi/Accepted: 22.12.2017

Yazışma Adresil/Correspondence:
Banu ORDAHAN
Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği,
Konya,
TÜRKİYE/TURKEY
banuordahan@gmail.com

*Bu çalışma, 6. Ulusal Osteoporoz Kongresi
(25-29 Ekim 2017, Antalya)'nde
poster olarak sunulmuştur.*

ÖZET Amaç: Denge cihazının osteoporotik kadınlarda denge ve yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmek ve sonuçları klasik osteoporoz egzersiz programı ile karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Altmış beş yaş üstü 50 osteoporotik kadın çalışmaya dâhil edildi. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Birinci egzersiz grup: bu gruptaki 25 hastaya, haftada beş gün, günde 30 dk olmak üzere toplam altı hafta kas güçlendirme, germe ve denge egzersizleri gibi klasik osteoporoz egzersizleri ev programı olarak verildi. İkinci denge cihazı grup: bu gruptaki 25 hastaya, klasik osteoporoz egzersizlerine ilave olarak; haftada beş, 30 dk olmak üzere toplam altı hafta görsel geri bildirimli denge cihazı ile denge egzersizleri yaptırıldı. Tek bacak üstünde durma testi (TBÜDT), zamanlı kalk ve yürü testi (ZKVYT) ve Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi (QUALEFFO), bireylerin denge ve yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanıldı. **Bulgular:** QUALEFFO tüm parametrelerde, TBÜD ve ZKVY testlerinde, denge cihazı grubunda 6 hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileşme saptandı ($p<0,05$). **Sonuç:** Denge cihazının osteoporotik hastalarda denge fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkisi olduğu yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Denge cihazı; osteoporoz; denge; rehabilitasyon

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of balance trainer in osteoporotic women on balance and life quality and to compare the results with a classic osteoporosis exercise program. **Material and Methods:** Fifty osteoporotic women over 65 years of age were included in the study. The patients were randomly divided into two groups. 1. exercise group: classical osteoporosis exercises such as muscle strengthening, stretching and balance exercises for a total of 6 weeks, 5 days a week and 30 minutes a day were given as home programs in 25 patients in this group. 2. balance tariner group: 25 patients in this group were given balance trainer exercises with visual feedback for a total of 6 weeks, 5 days a week and 30 minutes a week, in addition to classical osteoporosis exercises. One leg stance test, timed up and go test and the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO) was used to evaluate balance and quality of life in the individuals. **Results:** All parameters of QUALEFFO, One-leg Stance Test and Timed Up and Go Test were statistically significant improved in the balance trainer group at the end of 6-weeks ($p<0.05$). **Conclusion:** Balance trainer has been shown to have a positive effect on balance functions and quality of life in osteoporotic patients.

Keywords: Balance trainer; osteoporosis; balance; rehabilitation

Yaşlı hastalarda düşme ile ilişkili kırıklar toplumda önemli bir morbidite sebebidir.^{1,2} Her yıl, toplumda yaşayan 65 yaş üzeri erişkinlerin yaklaşık üçte biri düşmektedir.^{3,4} Düşme sonrası kırık oranı ise

%5-15 olarak saptanmaktadır.⁵ Yaşlı popülasyonda osteoporotik vertebra ve kalça kırıkları, mortalite, disfonksiyon ve yaşam kalitesinde düşmenin majör sebebidir.⁶ Yaşlı osteoporotik bireylerde ayakta durma yeteneğinin azalması, postürsal salınımın artması, dinamik dengenin, yürüme hızının, mobilitenin, diz, kalça ve ayak bileği kas kuvvetinin azalmasından dolayı düşme riski artmaktadır.⁷ Egzersiz, yaşlı osteoporotik kadınlarda denge üzerine pozitif etki ederek düşme ve kırık riskini azaltmaktadır.⁸

Bu çalışmada, denge cihazı ile yapılan denge egzersizlerinin, osteoporotik hastalarda denge ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

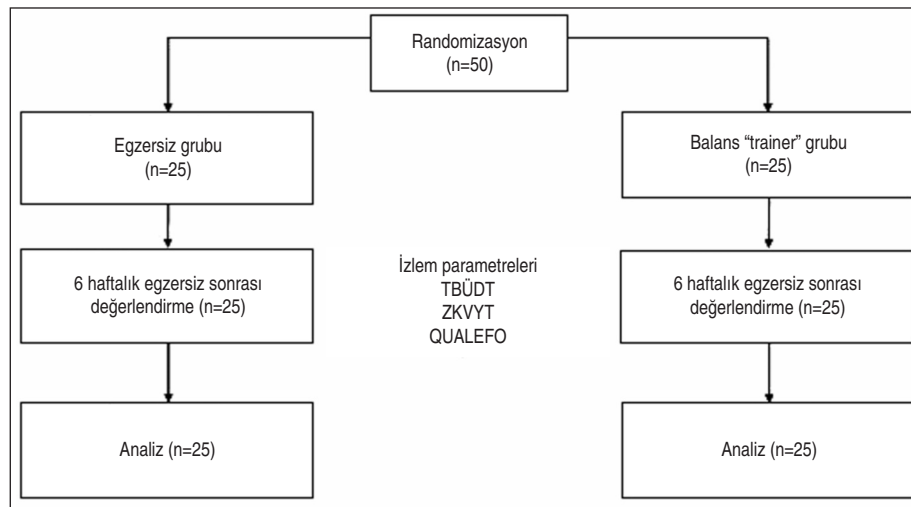
Çalışmamıza; polikliniğimize başvuran, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kriterlerine göre dual enerji X-ray absorpsiyometre (DXA) (Lunar DPX-IQ) ile osteoporoz tanısı konmuş, yaş aralığı 65-70 yıl olan, 50 kadın hasta alınmıştır. DSÖ kriterlerine göre T-skoru -2,5 ve üzeri olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Dengeyi etkileyecek santral sinir sistemi patolojisi olanlar, vestibüler patoloji tanısı almış hastalar, alt ekstremitte operasyon öyküsü olanlar, alt ekstremitte etkileyen malignitesi olanlar, orta ve ileri derecede kardiyovasküler hastalığı olanlar, denge fonksiyonlarını etkileyecek (pregabalın, ga-

bapentin) ilaç kullananlar, kooperasyon kurulamayanlar, yardımcı yürüme cihazı kullananlar çalışma dışı bırakılmıştır. Randomizasyon basit kura yöntemiyle yapılmıştır. Elli kadın hasta, altı hafta boyunca egzersizlere katılıp çalışmayı tamamlamıştır (Şekil 1).

Birinci Egzersiz Grup: Bu gruptaki 25 hastaya haftada beş gün, günde 30 dk olmak üzere toplam altı hafta kas güçlendirme, germe ve denge egzersizleri gibi klasik osteoporoz egzersizleri ev programı olarak verilmiştir.

İkinci Denge Cihazı Grup: Bu gruptaki 25 hastaya klasik osteoporoz egzersizlerine ilave olarak; haftada beş gün, 30 dk olmak üzere toplam altı hafta görsel geri bildirimli denge cihazı (THERA-trainer, art.nr. 07001-001™, Germany) ile denge egzersizleri deneyimli bir fizyoterapist gözetiminde kliniğimizde yaptırılmıştır. Hastaların farklı statik duyu koşullarına adapte olur iken ağırlık aktarımı ve postürlerini simetrik ve sabit tutmaları teşvik edilmiştir (Resim 1).

Yaşam kalitesini değerlendirmek için [Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi [Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO)] kullanılmıştır.⁹ QUALEFFO-41, ağrı (5 madde), fiziksel fonksiyon (17 madde), sosyal etkinlik (7 madde), genel sağlık değerlendirmesi (3 madde) ve zihinsel fonksiyon (9 madde) gibi; sağlığın beş boyutunu in-



ŞEKİL 1: Akış şeması.

TBÜDT: Tek bacak üzerinde durma testi; ZKVYT: Zamanlı kalk ve yürü testi; QUALEFFO: Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi.



RESİM 1: Denge cihazı ile denge egzersiz uygulaması.

celeyen beş alt ölçekten oluşmaktadır. QUALEFFO'nun Türkçe versiyonu Koçyiğit ve ark. tarafından hazırlanmış, testin güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır.¹⁰

Hastaların denge fonksiyonları tek bacak üstünde durma testi (TBÜDT) ve zamanlı kalk ve yürü testi (ZKVYT) ile değerlendirilmiştir.

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi: Katılımcının oturduğu sandalyeye 3 m uzaklıkta bir nokta işaretlenmiştir. Katılımcıdan sandalyeden kalkıp 3 m yürümesi ve geri dönerek tekrar sandalyeye oturması istenip, testin tamamlanma süresi ölçülmüştür.¹¹

Tek Bacak Üstünde Durma Testi: Katılımcıya, bir dizi 90° fleksiyonda iken, tek ayağı üzerinde 30 saniye süreyle durması söylenmiştir. Kronometre ile 5 ölçüm yapıp, ortalama süre kaydedilmiştir. Bireyin yukarıdaki ayağının yere değmesi, aşırı salınım olması veya yerdeki ayağıyla sıçraması durumunda test sona erdirilmiştir.¹² Değerlendirmeler her iki tedavi grubu için de tedavi öncesi ve altı haftalık tedavi sonrasında uygulanmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizlerde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15,0 istatistik paket programı kullanıldı. Ölçümlerden elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi ve her iki grubun verilerinin normal dağılım gösterdiği gözlemlendi. Bağımlı değişkenleri karşılaştırmak için Wilcoxon signed rank testi, gruplar arası parametrik verileri karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi kullanıldı. p değerinin 0,05 altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Her iki grup arasındaki demografik verilerde, yaş, menopoz yaşı, boy, kilo, beden kitle indeksi (BKİ) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo1). TBÜDT, ZKVYT ve QUALEFFO parametrelerinde her iki grup arasında tedavi öncesinde anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Altı haftanın sonunda, egzersiz grubunda TBÜDT ve ZKVYT'de anlamlı fark saptanmaz iken, denge cihazı grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme belirlendi ($p<0,05$). Altı haftanın sonunda, egzersiz grubunda QUALEFFO'nun ağrı, fiziksel işlev ve total skor parametrelerinde anlamlı düzelme bulunur iken, denge cihazı grubunda QUALEFFO'nun tüm parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 2).

SONUÇ

Yaşlı popülasyonda osteoporotik vertebra ve kalça kırıkları; mortalite, disfonksiyon ve yaşam kalitesinde düşmenin majör sebebidir.⁶ Kırıklar ağrıya

TABLO 1: Hastaların demografik verileri.

	Egzersiz grubu	Balans trainer grubu	p
Yaş (yıl)	68,11±8,55	67,87±9,42	0,6
Menopoz yaşı	47,07±6,52	46,06±5,87	0,6
Boy (cm)	1,56±0,04	1,57±0,04	0,6
Kilo (kg)	65,20±6,80	64,10±7,24	0,7
BKİ	27,14±2,10	26,22±3,70	0,6

Veriler ortalama±standart sapma biçiminde gösterilmiştir.

BKİ: Beden kitle indeksi.

TABLO 2: Fonksiyonel skorların grup içi ve gruplar arası değerlendirilmesi.

	Egzersiz grubu		Balans trainer grubu		p ^a	p ^b	p ^c	p ^d
	TÖ	TS	TÖ	TS				
TBÜDT	9,88±4,20	10,01±3,82	9,82±4,30	13,12±2,23	0,213	0,01*	0,14	0,07
ZKYYT	19,1±2,7	18,7±1,2	19,2±2,5	13,1±1,1	0,71	0,001*	0,24	0,01*
QUALEFFO								
Ağrı	52,22±17,11	30,11±15,12	51,87±12,19	29,33±11,96	0,001*	0,001*	0,86	0,33
Fiziksel işlev	41,28±12,53	27,28±11,78	41,12±11,79	26,74±10,52	0,001*	0,001*	0,79	0,73
Sosyal işlev	25,79±12,14	24,78±13,11	24,88±10,02	14,13±11,17	0,104	0,001*	0,105	0,001*
Genel sağlık algılaması	57,16±16,25	56,78±15,28	56,76±15,86	40,73±13,29	0,42	0,001*	0,82	0,001*
Ruh hali	38,25±7,59	38,69±8,25	39,12±8,32	35,36±7,65	0,75	0,03*	0,71	0,04*
Total skor	48,86±10,23	43,35±8,66	49,73±11,02	39,36±8,67	0,03*	0,001*	0,35	0,02*

Veriler ortalama±standart sapma biçiminde gösterilmiştir.

TBÜDT: Tek bacak üzerinde durma testi; ZKYYT: Zamanlı kalk ve yürü testi; QUALEFFO: Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

^aEgzersiz ile tedavi grubunda ortalama değişiklikler, ^bbalans trainer ile tedavi grubunda ortalama değişiklikler, ^ctedavi öncesi gruplar arası değişiklikler, ^dtedavi sonrası gruplar arası değişiklikler.

*p<0,05.

bağlı olarak bireyin yaşam kalitesini düşürmekte, fiziksel aktivitesini kısıtlamakta, sosyal izolasyona ve psikolojik problemlere sebep olmaktadır.¹³ Osteoporotik kırıklar spontan da oluşabilmekte, ancak sıklıkla düşmeye bağlı meydana gelmektedir. Tinetti; yaşla beraber düşme sıklığının arttığını; %44 oranında çevresel faktörlere, geriye kalan bölümünün ise postüral denge ve alt ekstremite kas kuvvetindeki azalmalara bağlı olduğunu ifade etmiştir.¹⁴ İlerleyen yaşla birlikte denge bozukluklarının düşme sıklığını artırdığı çalışmalarla gösterilmiştir.^{15,16} Yaşla birlikte alt ekstremite kas güçlerinde azalma ve atrofi, hareketlerde azalma kısır bir döngü şeklinde devam etmekte, bu da yaşlılarda denge kaybının oluşmasında anahtar rol olarak gösterilmektedir.¹⁷⁻¹⁹ Klinik kılavuzlarda, osteoporoz tedavisinde egzersizin gerekliliği vurgulanmıştır.²⁰⁻²²

Egzersiz ağrıyı azalttığı, denge gibi fiziksel fonksiyonları artırdığı ve yaşam kalitesini düzelttiği QUALEFFO yaşam kalitesi ölçeğiyle değerlendirilerek gösterilmiştir.²³ Rehabilitasyon egzersizlerinin amacı; düşmeyi önlemek, buna bağlı gelişecek yeni kırıkları azaltmak, aksiyel kasları güçlendirerek spinal duruşu düzeltmek ve kifoza azaltmaktır.²⁴

Yoga ve tai chi'yi de içeren farklı egzersiz modalitelerinin, ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi

gösterilmiştir.^{6,25,26} Bergland, vertebra kırığı öyküsü olan osteoporotik 89 kadın hastaya; üç ay boyunca haftada iki kez, 10 dk ısınma egzersizi, 40 dk yürüyüş, adımlama ve postür destekleyici egzersizleri uygulamıştır. Üç ayın sonunda mobilite, denge ve yaşam kalitesinde düzelme olduğu gösterilmiştir.²⁷ Çalışmamızda, klasik osteoporoz egzersizlerinin, TBÜD ve ZKYY testlerinde anlamlı etkisi olmazken, yaşam kalitesine olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir. Denge cihazı ile denge egzersizleri, başta inmeli hastalar olmak üzere; osteoporotik yaşlı hastalarda özellikle denge fonksiyonlarını düzeltmek için kullanılmıştır.²⁸⁻³⁰ Burke, osteoporotik 50 kadın hastaya denge cihazı ile haftada iki kez, sekiz hafta tedavi vermiş; tedavinin sonunda kontrol grubuna göre postüral kontrolde anlamlı düzelme saptamıştır.²⁹ Halvarsson ve ark., osteoporotik 96 hastada denge cihazı ile yaptığı çalışmada; haftada üç kez, 12 hafta boyunca denge egzersizleri ile tedavi edilmiş grupta yürüyüş hızı, denge performansı, fiziksel fonksiyonlar ve düşmeyle ilişkili öz yeterlilikte anlamlı düzelme olduğunu göstermişlerdir.³⁰ Çalışmamızda da benzer olarak, altı haftalık denge cihazı ile yapılan denge egzersizlerinin, denge fonksiyonlarını değerlendiren TBÜD, ZKYY testlerine ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir. Mathias ve ark.nın, yaşlı bireylerde 'Kalk ve Yürü Testi' ile denge fonksiyo-

nunu değerlendirdikleri çalışmada; test skorları ile postürsal salınım, yürüme hızı ve diğer yürüme parametreleri arasında anlamlı korelasyon saptamışlardır.³¹ Mathias ve ark.nın çalışmasından yola çıkarak, çalışmamızda denge cihazı ile egzersiz yapan grupta TBÜ ve ZKYV testlerindeki anlamlı düzelme sadece denge fonksiyonlarında değil; aynı zamanda postürsal salınım, yürüme hızı ve yürüme parametrelerinde de anlamlı düzelmeye sebep olduğu sonucunu çıkarmıştır. Çalışmaya alınan hasta sayısı kısıtlı olmasına rağmen, denge cihazı grubunda egzersiz grubuna göre çoğu parametrede daha iyi sonuçlar alınması, denge cihazı ile denge çalışmasının osteoporotik hastaların denge fonksiyonları ve yaşam kaliteleri üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar

osteoporotik hastalarda klasik egzersizlere ilave olarak dengeyi düzeltmeye yönelik spesifik egzersizlerin uygulanması, düşmeyi önleyerek kırık riskini azaltmayı hedeflemektedir.

SONUÇ

Denge cihazı ile denge çalışmasının, osteoporotik hastaların denge fonksiyonları ve yaşam kaliteleri üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir.

Etik

Etik kurul onayı, çalışma öncesinde (2017/128) Selçuk üniversitesi tıp fakültesi etik kurulu'nun onayı alınmıştır.

Hasta onayı: Çalışmaya katılan hastalardan bilgilendirilmiş yazılı onam alınmıştır.

Finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Heinrich S, Rapp K, Rissmann U, et al. Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporos Int.* 2010;21:891-902.
2. Siracuse JJ, Odell DD, Gondek SP, et al. Health care and socioeconomic impact of falls in the elderly. *Am J Surg.* 2012;203:335-8.
3. Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1050-6.
4. Moreland J, Richardson J, Chan D, et al. Evidence-based guidelines for the secondary prevention of falls in older adults. *Gerontology.* 2003;49:93-116.
5. Tiedemann AC, Murray SM, Munro B, et al. Hospital and non-hospital costs for fall-related injury in community-dwelling older people. *N S W Public Health Bull.* 2008;19:161-5.
6. Tüzün S, Aktas I, Akarimrak U ve ark. Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46:69-72.
7. Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, et al. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med.* 2003;36:255-64.
8. Shea B, Bonaiuti D, Iovine R, et al. Cochrane review on exercises for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Eura Medicophys.* 2004;40:199-209.
9. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, et al. Quality of life in patients with vertebral fractures: validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). Working party for quality of life of the European Foundation for Osteoporosis. *Osteoporos Int.* 1999;10:150-60.
10. Koçyigit H, Gülseren S, Erol A ve ark. The reliability and validity of the Turkish version of Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Clin Rheumatol.* 2003;22:18-23.
11. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "up & go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-8.
12. Hu MH, Woollacott MH. Multisensory training of standing balance in older adult: I. postural stability and one-leg stance balance. *J Gerontol.* 1994;49:M52-61.
13. Barker KL, Javaid MK, Newman M, et al. Physiotherapy Rehabilitation for Osteoporotic Vertebral Fracture (PROVE): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2014;15:22.
14. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.* 1988;319:1701-7.
15. Hansson EE, Månsson NO, Ringsberg KA, et al. Falls among dizzy patients in primary healthcare: an intervention study with control group. *Int J Rehabil Res.* 2008;31:51-7.
16. Ekvall Hansson E, Magnusson M. Vestibular asymmetry predicts falls among elderly patients with multi-sensory dizziness. *BMC Geriatr.* 2013;13:77.
17. Mackey DC, Robinovitch SN. Mechanisms underlying age-related differences in ability to recover balance with the ankle strategy. *Gait Posture.* 2006;23:59-68.
18. Pijnappels M, Bobbert MF, van Dieën JH. Control of support limb muscles in recovery after tripping in young and older subjects. *Exp Brain Res.* 2005;160:326-33.
19. Horlings CG, Küng UM, van Engelen BG, et al. Balance control in patients with distal versus proximal muscle weakness. *Neuroscience.* 2009;164:1876-86.
20. Papaioannou A, Morin S, Cheung AM, et al. 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. *CMAJ.* 2010;182:1864-73.
21. Bonaiuti D, Arioli G, Diana G, et al. SIMFER rehabilitation treatment guidelines in postmenopausal and senile osteoporosis. *Eura Medicophys.* 2005;41:315-37.
22. Senderovich H, Tang H, Belmont S. The role of exercises in osteoporotic fracture prevention and current care gaps. Where are we now? Recent updates. *Rambam Maimonides Med J.* 2017;8:e0032.
23. van Schoor NM, Knol DL, Glas CA, et al. Development of the Qualeffo-31, an osteoporosis-specific quality-of-life questionnaire. *Osteoporos Int.* 2006;17:543-51.

24. Hsu WL, Chen CY, Tsauo JY, et al. Balance control in elderly people with osteoporosis. *J Formos Med Assoc.* 2014;113:334-9.
25. Wong AM, Lin YC, Chou SW, et al. Coordination exercise and postural stability in elderly people: effect of Tai Chi Chuan. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:608-12.
26. Cakar E, Dincer U, Kiralp MZ, et al. Jumping combined exercise programs reduce fall risk and improve balance and life quality of elderly people who live in a long term carefacility. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46:59-7.
27. Bergland A, Thorsen H, Kåresen R. Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. *Osteoporos Int.* 2011;22:1863-71.
28. Ordahan B, Karahan AY, Basaran A ve ark. Impact of exercises administered to stroke patients with balance trainer on rehabilitation results: a randomized controlled study. *Hippokratia.* 2015;19:125-30.
29. Burke TN, França FJ, Meneses SR, et al. Postural control in elderly women osteoporosis: comparison of balance, strengthening and stretching exercises. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26:1021-31.
30. Halvarsson A, Franzén E, Ståhle A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015;29:365-75.
31. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67:387-9.