

Osteoporoz hastalarında vertebral fraktür sıklığı ve yaşam kalitesi ile ilişkisi

Ü. Seçil DEMİRDAL (*), İlknur YİĞİT (**), Özlem SOLAK (*), Hasan TOKTAŞ (*), Ümit DÜNDAR (*), Vural KAVUNCU (*)

ÖZET

Vertebral fraktürler sırt ağrısı, fonksiyonel kısıtlılıklar ve iş gücü kayıplarına bağlı olarak yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle vertebral fraktürlerin yaşam kalitesi üzerine etkisi önemli bir klinik durumdur. Çalışmamızda, osteoporoz tedavisi alan hastalarda vertebral kırığı sıklığının ve vertebral kırığın yaşam kalitesi üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Polikliniğimizde osteoporoz tanısıyla takip ve tedavi edilen 70 hasta çalışmaya alındı. Dual enerji X-ray absorpsiyometri ile kemik mineral yoğunluğu, direkt grafiler ile vertebral kompresyon kırığı varlığı ve Kısa Form-36 (SF-36) ölçeğiyle yaşam kalitesi değerlendirildi. Primer osteoporoz (PO) 37 (% 52.9) ve sekonder osteoporoz (SO) 33 (% 47.1) hastada tespit edildi. PO'lu 7 (% 18.9), SO'lu 6 (% 18.2) hastada vertebral kırığı saptandı. Vertebral fraktürü olan ve olmayan PO'lu hastalar karşılaştırıldığında SF-36 ölçeğinin alt grupları arasında fark bulunmadı. Sonuç olarak, bu çalışmada vertebral fraktürlerin yaşam kalitesi üzerine etkisi saptanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, vertebral fraktür, yaşam kalitesi, Kısa Form-36 (SF-36)

SUMMARY

The relationship between vertebral fractures and quality of life in patients with osteoporosis

Vertebral fractures cause poor quality of life due to the back pain, functional limitations, and loss of utility. Therefore, the effects of vertebral fractures on quality of life is an important clinical issue. This study aimed to evaluate the prevalence and the effects of vertebral fractures on quality of life in seventy patients with osteoporosis. Bone mineral density were performed by dual-energy x-ray absorptiometry. Quality of life was assessed by Short-Form 36 (SF-36). Spine radiographs were used to evaluate the existence of vertebral fracture. Primary and secondary osteoporosis were determined in 52.9 % and 47.1 % of the patients, respectively. Vertebral fractures were determined in 7 (18.9 %) patients with primary osteoporosis and in 6 (18.2 %) patients with secondary osteoporosis. When scores of SF-36 subgroups were compared, there was no statistically significant difference between the patients with and without vertebral fractures in primary osteoporosis. In conclusion, any meaningful relationship was found between vertebral fracture and quality of life in patients with primary osteoporosis with the instrument of SF-36.

Key words: Osteoporosis, vertebral fracture, quality of life, Short Form-36 (SF-36)

Osteoporoz (OP) ile ilişkili fraktürler; asemptomatik, tek bir minör fraktür gelişen vakalardan multiple fraktürü ve sekelleri olan vakalara kadar geniş bir yelpaze gösterir. OP'da kalça, el bileği ve vertebral gibi fraktürlerin riski artar⁽¹⁾. Vertebral fraktürler en sık görülen osteoporotik fraktürlerdir ve semptomatolojisinin yanı sıra artmış morbidite, mortalite, ekonomik yük, yeni vertebral ve kalça fraktür riski nedeniyle önem taşımaktadır⁽²⁻⁷⁾.

Vertebral fraktür varlığının bir başka yönü ise yaşam kalitesini olumsuz etkilemesidir^(8,9). Osteoporotik hastanın değerlendirilmesinde ve tedavisinin planlanmasında genellikle klinik, laboratuvar ya da kemik mineral yoğunluğu ölçümlerinden yararlanılırken, yaşam kalitesindeki bozulma da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle çalışmamızda osteoporotik hastalarda vertebral fraktür sıklığını saptamak ve vertebral fraktürlerin

Bu çalışma Antalya'da 15-19 Ekim 2008 tarihleri arasında yapılan "3.Ulusal Osteoporoz" kongresinde poster olarak sunulmuştur.

Geliş tarihi: 15.09.2009

Kabul tarihi: 13.11.2009

Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Afyonkarahisar*; Erciş Devlet Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Erciş**

yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Osteoporoz Polikliniği'nde takip ve tedavi edilmekte olan 70 hasta (59 kadın, 11 erkek) çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya alınma kriterleri hastaların OP tanısının bulunması ve bayan hastaların en az beş yıldır menopozda olması idi. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) dual energy X-Ray Absorbsiometri (DEXA) (GE LUNAR DPX-NT) ile ölçülen hastalarda OP tanısı; Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine dayanarak T skoru değerlendirilmesi ile kondu. Çalışmada lomber bölge ve femur boynu kemik mineral yoğunluğu T skoru en az bir bölgede aynı cins erişkinlerin ortalamasına göre $-2,5$ SD'un altında olan KMY değerleri 'osteoporoz' olarak kabul edildi.

Hastaların demografik bilgileri kaydedildi. OP tanısı almış hastaların direkt iki yönlü dorsal ve lumbosakral grafileri çekildi. Direkt grafilerde T₄-L₅ arasındaki tüm vertebralar üst ve alt vertebralarla karşılaştırılarak Kleerekoper yöntemine göre skorlandı. Bu yöntemle göre skorlama '0: Normal boyut ve şekil 1:Yalnızca end plate deformitesi (orta yükseklik < % 85) 2: Anterior kama deformitesi (ön kenar yüksekliği < % 85) 3: Kompresyon deformitesi (ön, orta ve arka kenar yüksekliklerin her üçünde de < % 85) şeklindeydi. Skor eğer ≥ 1 ise "vertebral fraktür var" şeklinde kabul edildi (10).

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için PO'lu olgulara Kısa Form-36 (Short Form-36, SF-36) uygulandı. SO hastaları, yaşam kalitesini vertebral fraktür haricinde etkileyebilecek faktörleri dışlamak amacıyla değerlendirilmedi. SF-36 herhangi bir yaş, hastalık veya tedavi grubuna özgü olmayan genel bir değerlendirme formudur (11). Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, vücut ağrısı, genel sağlık algısı, vitalite (canlılık), sosyal fonksiyon, emosyonel rol kısıtlılığı ve mental sağlık ile ilgili

alanlarında düzenlenmiş sekiz alt ölçekten oluşur. SF-36 ölçeğinde 100 puan üzerinden puanlama yapılmaktadır ve yüksek puanlar sağlıkta daha iyi bir düzeyi işaret ederken, düşük puanlar sağlıktaki bozulmayı göstermektedir (12).

İstatistiksel analizlerde iki grubun ortalamaları parametrik verilerde student-t, nonparametrik verilerde Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. İki grup oranının karşılaştırılmasında ise Fischer'in exact testi kullanıldı, $p < 0,05$ olduğunda istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 70 hastanın yaş ortalaması $66,92 \pm 10,09$, ortalama vücut kitle indeksi (VKİ) $28,66 \pm 6,11$ olarak bulundu. PO 37 (% 52,9) ve SO 33 (% 47,1) hastada tespit edildi. Hastalarımızın % 75,7 (53/70) ev hanımı, % 18,6 (13/70) emekli ve % 5,7 (4/70) halen bir işte çalışıyordu. Hastaların ortalama L₁-L₄ T skoru $-3,36 \pm 0,73$ femur boyun T skoru $-2,61 \pm 0,9$ idi.

PO'lu olan 7 (% 18,9), SO'lu olan 6 (% 18,2) hastada vertebra fraktürü saptandı. Vertebra fraktürü olan ve olmayan PO hastalarında yaş açısından fark yoktu ($p=0,39$). DEXA ile değerlendirilen KMY incelendiğinde L₁-L₄ T skor değerleri vertebra fraktürü olan hastalarda $-4,05 \pm 0,88$, olmayan hastalarda $-3,22 \pm 0,81$ şeklinde saptandı ve iki grup arasında istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,03$). Femur boyun T skoru değerleri vertebra fraktürü olan hastalarda $-2,65 \pm 1,07$, olmayan hastalarda $-3,55 \pm 3,40$ şeklindeydi ve iki grup arasında fark tespit edilmedi ($p=0,53$) (Tablo 1).

Tablo 1. Vertebra fraktürü olan ve olmayan primer osteoporoz hastalarının yaş, omurga-femur boyun T skorları karşılaştırılması.

	Vertebra fraktürü olan (n=7)	Vertebra fraktürü olmayan (n=30)	P değeri
Yaş	70,57±9,43	67,16±9,33	0,39
L ₁ -L ₄ T skoru	-4,05±0,88	-3,22±0,81	0,03
Femur boyun T skoru	-2,65±1,07	-3,55±3,40	0,53

Tablo 2. Vertebra fraktürü saptanan ve saptanmayan hastalar arasında SF-36 alt ölçeklerinin karşılaştırılması.

SF-36'nın alt ölçekleri	Vertebra fraktürü (-) hastalar	Vertebra fraktürü (+) hastalar	P değeri
Fiziksel fonksiyon	49.16±21.90	41.42±24.27	0.461
Fiziksel rol	16.67±25.53	10.71±19.67	0.515
Ağrı	41.83±23.36	36.0±14.88	0.423
Genel sağlık	52.14±14.39	47.20±16.50	0.445
Canlılık	43.0±22.91	43.57±28.09	0.961
Sosyal Fonksiyon	67.50±34.54	48.21±40.46	0.271
Emosyonel rol	52.38±42.41	35.55±42.82	0.370
Mental Sağlık	70.28±16.94	57.87±23.76	0.134

Vertebra kırığı olan ve olmayan PO'lu hastalar yaşam kalitesi açısından karşılaştırıldığında SF-36 ölçeğinin alt grup skorları vertebra kırığı olan hastalarda, olmayanlardan daha düşük değerde bulundu, ancak iki grup arasında istatistiksel fark saptanmadı (Tablo 2).

TARTIŞMA

Osteoporotik fraktürler içinde en sık görüleni vertebral olanlardır. Kadınların yaklaşık % 30-50'sinde, erkeklerin yaklaşık % 20-30'nda vertebral fraktürler gelişir (13). Vertebral fraktür sıklığını inceleyen çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmektedir. Geniş bir çalışma olan Avrupa Vertebral Osteoporoz Çalışması'nda (European Vertebral Osteoporosis Study-EVOS) radyolojik olarak tespit edilen vertebral fraktür prevalansı kadın ve erkekler için % 12 olarak tespit edilmiştir (14). Daha sonra bu çalışma Avrupa Prospektif Osteoporoz Çalışması (European Prospective Osteoporosis Study-EPOS) olarak devam ettirilmiş ve 50-79 yaş arası vertebral fraktür insidansının yıl başına kadınlar için % 1.1 ve erkekler için % 0.6 olduğu vurgulanmıştır (15). Çalışmamızda ise PO hastalarında % 18.9 oranında vertebral fraktür saptandı. Hasta sayımızın kısıtlılığı nedeniyle çalışmamızda saptanan oran göreceli olarak yüksek çıkmış olabilir.

Çalışmamızda, vertebra fraktürü olan hastalarda L₁-L₄ T skor değerleri daha düşük saptandı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p=0.03). Osteoporotik vertebra fraktür riskini tahmin etmede

KMY ölçümleri kullanılmaktadır ve düşük KMY değerlerinde fraktür riski arttığı belirtilmektedir (16). Bu veri bizim çalışmamızla uyumludur. Ancak kırık riskini arttıran KMY haricinde birçok risk faktörü vardır. Örneğin yaş, kemik kalitesi gibi bu risk faktörlerinin KMY ile kombinasyonu, tek başına KMY'dan daha fazla fraktür riskini arttırmaktadır (17).

Vertebral fraktürler sırt ağrısı, fonksiyonel kısıtlılıklar ve iş gücü kayıplarına neden olmakta ve dolayısıyla yaşam kalitesi üzerine etkileri olumsuz yönde olabilmektedir (18-20).

Osteoporozda yaşam kalitesini ölçmek için kullanılan ölçekler jenerik ve hastalığa spesifik olmak üzere ikiye ayrılabilir. Jenerik ölçekler; osteoporozun sonuçlarının diğer hastalıklarla da karşılaştırılmasına olanak sağlayan Kısa Form-36 (Medical Outcomes Study Short Form-36), Hastalık Etki Profili (The Sickness Impact Profile) ve Nottingham Sağlık Profili (Nottingham Health Profile) gibi ölçeklerdir. Hastalığa daha özgü durumları sorgulayan spesifik ölçeklere; Osteoporoz Değerlendirme Anketi (The Osteoporosis Assessment Questionnaire), Osteoporoz Fonksiyonel Dizabilite Anketi (The Osteoporosis Functional Disability Questionnaire), Osteoporoz Yaşam Kalitesi Anketi (Osteoporosis Quality Of Life Questionnaire, OQLQ), bu formun kısaltılmış şekli olan mini-Osteoporoz Yaşam Kalitesi Anketi (mini-OQLQ), Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi (Quality Of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis-QUALEFFO) örnek sayılabilir (21, 22). Osteoporozda yaşam kalitesini değerlendirirken jenerik ve hastalığa spesifik ölçeğin beraber kullanılmasının daha uygun olduğu savunulmaktadır. Ayrıca kullanılacak ölçeğin araştırmanın şekline bağlı olarak seçilmesi gerekmektedir ve her bir ölçeğin diğerlerine göre avantajları olabileceği unutulmamalıdır (21). Biz çalışmamızda jenerik bir ölçek olan SF-36 ölçeğini kullandık ve vertebral fraktürlere bağlı yaşam kalitesini bu ölçekle değerlendirdik. Bu veriler ışığında tek bir jenerik ölçeğin kullanılması ve hastalığa spesifik

bir ölçeğin eklenmemesi çalışmamızın kısıtlılığı olarak değerlendirilebilir.

Erhan ve ark.'nın yaptığı çalışmada (23) 29 kırığı olan (kırığı olan hastalarda en fazla vertebra kırığı bulunmaktadır -% 32.4) ve 33 kırığı olmayan postmenopozal osteoporozlu hastanın yaşam kalitesi SF-36 ölçeği ile değerlendirilmiştir. İki grup arasında istatistiksel fark bulunmamıştır, ancak SF 36 değerleri arasında en büyük fark mental sağlık alt ölçeğinde saptanmıştır. Fraktürlerin fiziksel ve fonksiyonel kısıtlanmalar yanında, uzun dönemde mental sağlığı da etkileyebildiği vurgulanmıştır. Bu çalışmada ise sırasıyla sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık alt ölçeklerinde en büyük fark görüldü, ama istatistiksel olarak anlamlı değildi. Yılmaz ve ark.'nın çalışmasında (24) vertebral fraktürü olan ve olmayan postmenopozal bayanlarda SF-36 ile yaşam kalitesi arasında bir fark tespit edilmemiştir. Benzer şekilde Lombardi ve ark.'ları (25) da vertebral kırığı olan ve olmayan osteoporotik kadınlar ve osteoporotik olmayan sağlıklı kadınlar arasında SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesi açısından fark bulmamışlardır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar bizim çalışma sonuçlarımızla benzerdir.

Buna karşılık bizim çalışmamızla paralel olamayan sonuçlar bildiren yazarlar da vardır. Sarıdoğan ve ark.'nın çalışmasında (26) osteoporotik vertebra kırığı saptanan 25 olgu ve 12 kontrol hastası çalışmaya alınmıştır. İki grup arasında birkaç kat merdiven çıkma, sevdiği şeylere ayrılan zaman, dikkat, kendini rahat ve sakin hissetme, enerji kaybı, kederli ve sıkıntılı hissetme, yorgun ve sosyal aktivitelerinde kısıtlı hissetme yönünden ve genel sağlıkla ilgili tüm parametreler fark bulunmuştur. Hall ve ark.'ları da (27) SF-36 ölçeğini kullanarak; vertebral osteoporotik fraktürü olan kadınlar ile yaş uyumlu vertebral fraktürü olmayan kadınlar (kontrol grubu) arasında yaşam kalitesini karşılaştırmışlar ve her bir alt ölçek için vertebral kırığı olan grubun kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı düşük skorlara sahip olduğu göstermişlerdir. Jahelka ve ark.'ları (28) ise 173 kadın ve 49 erkek,

osteoporotik ve osteopenik hasta değerlendirilmiştir. Yaşam kalitesi hem spesifik bir ölçek, hem de SF-36 ile değerlendirilmiş, OP ve kırık öyküsü olan hastalarda her iki ölçek ile de yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etki gösterilmiştir. Ancak bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak kalça ve vertebral fraktür ayrımı yapılmamıştır. Hallberg ve ark.'nın (29) çalışmasında yeni kırığı olan 303 postmenopozal osteoporotik hasta incelenmiştir. Yaşam kalitesi SF-36 ölçeği ile fraktürden ortalama 82 gün ve 2 yıl sonra değerlendirilmiş, fraktür sonrası değerlendirmede SF-36 ölçeğinin tüm alt gruplar değerlerinde azalma gözlenmiştir. İki yıl sonraki değerlendirmede ise tüm fraktür tiplerinde SF-36 skorlarında iyileşme bulunmakla birlikte vertebral ve kalça kırığından elde edilen skorların normal sayılan değerlerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Sonuçta yazarlar, vertebral ve kalça fraktürlerinin, ön kol ve humerus kırıklarından daha fazla ve daha uzun süreli olarak yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, çalışmamızda kullandığımız yaşam kalitesi ölçeği (SF-36) ile vertebra kırığı olan ve olmayan osteoporoz hastaları arasında fark saptanmamıştır. Ancak gelecek yıllarda fraktür riski altındaki insan sayısında artış beklendiği ve yayınlanan birçok araştırmada fraktürün insanların yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerinin saptandığı göz önüne alınırsa, osteoporotik fraktürlerin tespiti ve uygun tedavisi ile yaşam kalitesindeki düşüşlerin önüne geçilebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Hagino H, Nakamura T, Fujiwara S, et al. Sequential change in quality of life for patients with incident clinical fractures: a prospective study. *Osteoporos Int* 2009;20(5):695-702.
2. Papaioannou A, Courtney CK, Ioannidis G, et al. Determinants of health-related quality of life in women with vertebral fractures. *Osteoporos Int* 2006;17(3):355-363.
3. Roux C, Fechtenbaum J, Kolta S, et al. Mild prevalent and incident vertebral fractures are risk factors for new fractures. *Osteoporos* 2007;18 (12):1617-1624.
4. Fink HA, Ensrud KE, Nelson DB, et al. Disability after clinical fracture in postmenopausal women with low bone density: the fracture intervention trial (FIT). *Osteoporos Int* 2003;14(1):69-76.
5. Johnell O, Kanis JA, Oden A, et al. Mortality after osteo-

porotic fractures. *Osteoporos Int* 2004;15(1):38-42.

6. Ethgen O, Tellier V, Sedrine WB, et al. Health-related quality of life and cost of ambulatory care in osteoporosis: how may such outcome measures be valuable information to health decision makers and payers?. *Bone* 2003;32(6):718-724.

7. Melton LJ III, Atkinson EJ, Cooper C, et al. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporos Int* 1999;10(3):214-221.

8. Fechtenbaum J, Cropet C, Kolta S, et al. The severity of vertebral fractures on health-related quality of life in osteoporotic post-menopausal women. *Osteoporos Int* 2005;16(12):2175-2179.

9. Adachi JD, Ioannidis G, Olszynski WP, et al. The impact of incident vertebral and non-vertebral fractures on health related quality of life in postmenopausal women. *BMC Musculoskelet Disord* 2002;22;3:11.

10. Lems WF, Jahangier ZN, Raymakers JA, et al. Methods to score vertebral deformities in patients with rheumatoid arthritis. *Br J Rheumatol* 1997;36(2):220-224.

11. Basaran S, Rengin G, Sarpeli T. Yaşam Kalitesi ve Sağlık Sonuçlarını Değerlendirme Anketi. *Romatizma* 2005;20(1):55-62.

12. Ware JE. SF-36 Health Survey Update. *Spine* 2000;25(24):3130-3139.

13. Suzuki N, Ogikubo O, Hansson T. The course of the acute vertebral body fragility fracture: its effect on pain, disability and quality of life during 12 months. *Eur Spine J* 2008;17(10):1380-1390.

14. Van Schoor NM, Ewing SK, O'Neill TW, et al. Impact of prevalent and incident vertebral fractures on utility: results from a patient-based and a population-based sample. *Qual Life Res* 2008;17(1):159-167.

15. Roy DK, O'Neill TW, Finn JD, et al. Determinants of incident vertebral fracture in men and women: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Osteoporos Int* 2003;14(1):19-26.

16. Kanis JA, Johnell O, Oden A, et al. Ten-year probabilities of clinical vertebral fractures according to phalangeal quantitative ultrasonography. *Osteoporos Int* 2005;16(9):1065-1070.

17. Günaydın R, Ölmez N, Kaya T, et al. Osteoporotik

Vertebra Fraktürlerinde Risk Faktörleri. *Osteoporoz Dünyasından* 2002;8(3):105-109.

18. Adachi JD, Ioannidis G, Pickard L, et al. The association between osteoporotic fractures and health-related quality of life as measured by the Health Utilities Index in the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *Osteoporos Int* 2003;14(11):895-904.

19. Abourazzak FE, Allali F, Rostom S, et al. Factors influencing quality of life in Moroccan postmenopausal women with osteoporotic vertebral fracture assessed by ECOS 16 questionnaire. *Health and Quality of Life Outcomes* 2009;13;7:23.

20. Cockerill W, Lunt M, Silman AJ, et al. Health-related quality of life and radiographic vertebral fracture. *Osteoporos Int* 2004;15(2):113-119.

21. Morris R, Masud T. Measuring Quality of Life in Osteoporosis. *Age and Ageing* 2001;30(5):371-373.

22. Lips P, Van Schoor NM. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2005;16(5):447-455.

23. Erhan B, Gündüz B. Postmenopozal Osteoporotik Kadınlarda Fraktürün Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından* 2006;12(2):31-34.

24. Yılmaz F, Şahin F, Çağlayan A, ve ark. Vertebral Kırıkların Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından* 2005;11(3):105-110.

25. Lombardi I Jr, Oliveira LM, Monteiro CR, et al. Evaluation of physical capacity and quality of life in osteoporotic women. *Osteoporos Int* 2004;15(1):80-85.

26. Sarıdoğan ME, Akarırnak Ü, Çakmak B, ve ark. Osteoporotik Vertebra Kırığının Yaşam Kalitesine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından* 2002;8(3):128-133.

27. Hall SE, Criddle RA, Comito TL, et al. A Case-Control Study of Quality of Life and Functional Impairment in Women with Long-Standing Vertebral Osteoporotic Fracture. *Osteoporos Int* 1999;9(6):508-515.

28. Jahelka B, Dorner T, Terkula R, et al. Health-related quality of life in patients with osteopenia or osteoporosis with and without fractures in a geriatric rehabilitation department. *Wien Med Wochenschr* 2009;159(9-10):235-240.

29. Hallberg I, Rosenqvist AM, Kartous L, et al. Health-related quality of life after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2004;15(10):834-841.