

Osteoporotik Vertebra Fraktürlerinde Risk Faktörleri

Risk Factors in Osteoporotic Vertebral Fractures

Rezzan Günaydın*, Neşe Ölmez*, Taciser Kaya*, Berna Dirim Vidinli**, Asuman Memiş*

ÖZET

Bu çalışma osteoporoz için tanımlanmış çeşitli risk faktörlerinin postmenopozal kadınlarda radyolojik vertebra fraktürü oluşumundaki etkisini değerlendirmek amacıyla yapıldı.

L2-L4 vertebra T skoru ≤ -2.5 SD olan 44 olgu (yaş ort: 66.38 ± 6.47 yıl) çalışmaya alındı. Olgularda yaş, postmenopozal süre, vücut kitle indeksi, süt tüketimi (50 yaş altı ve üstü), ailede osteoporoz ve osteoporotik kırık öyküsü, hastada vertebra dışı osteoporotik kırık, sigara kullanımı, gebelik sayısı sorgulandı. Kemik mineral yoğunluğu ölçümleri (KMY) DEXA ile değerlendirildi. Olguların lateral torakal ve lomber vertebra grafileri çekirildi. T4-L5 arası vertebral fraktürler Kleerekoper yöntemi ile değerlendirildi.

Fraktürlü 25 ve fraktürsüz 19 olgu risk faktörleri açısından karşılaştırıldığında sadece hasta yaşı istatistiksel olarak anlamlı fark göstermekteydi ($p=0.035$). Logistic regresyon analizi ile incelendiğinde seçilen 5 risk faktöründen (yaş, L2-L4 KMY, L2-L4 T skoru, kilo <57 kg, 50 yaş öncesi süt tüketimi) sadece ileri hasta yaşının vertebral fraktür riskini kestirmede istatistiksel olarak anlamlı rolü olduğu saptandı ($p=0.032$). Kleerekoper yöntemi ile hesaplanan vertebra deformite skoru ile risk faktörlerinin korelasyonu istatistiksel olarak incelendiğinde hasta yaşı ve postmenopozal sürenin vertebra deformite skoru ile pozitif korelasyon gösterdiği saptandı (sırasıyla $p=0.001$, $p=0.006$).

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, vertebra fraktürü, risk faktörleri

SUMMARY

The aim of this study was to investigate the risk factors for osteoporotic vertebral fractures in postmenopausal women. 44 postmenopausal women whose L2-L4 T scores were ≤ -2.5 SD with a mean age of 66.38 ± 6.47 years were included in this study. Age, postmenopausal years, body mass index, milk consumption (before and after age 50), family history of osteoporosis and osteoporotic fracture, patient's previous fracture history, tobacco use, number of pregnancies, surgical menopause were questioned in all patients. DEXA was used to evaluate bone mineral density. Kleerekoper method was used to evaluate the fractures between T4 and L5 vertebra on lateral thoracal and lumbar X rays.

When 25 patient with vertebral fractures compared with 19 patients without fracture, only patient's age showed statistically significant difference between groups ($p=0.035$). Of the 5 risk factors chosen (age, L2-L4 BMD, L2-L4 T score, body weight <57 kg, milk consumption before age 50) only patient's age was found to be statistically important in estimating vertebral fracture risk ($p=0.032$). There was statistically significant positive correlation between vertebral deformity score (evaluated according to Kleerekoper method) and patient's age and postmenopausal years (respectively $p=0.001$, $p=0.006$).

Key words: Osteoporosis, vertebral fracture, risk factors

(*) Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

(**) Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği

GİRİŞ

Osteoporozla ilişkili vertebral fraktürlü kadınların %30-50 sinde ciddi fonksiyonel kayıplar gözlenir. Son çalışmalarda vertebral fraktürlerin; bel disabilitesinde artış, aktivitelerde kısıtlanma, yatağa bağımlı kalma süresinde ve mortalitede artışa neden olduğu bildirilmiştir. Mevcut vertebral fraktür gelecekte oluşacak fraktürler için güçlü bir gösterge olduğundan ve yeni tedavilerle fraktür insidansı azaltılabileceğinden risk altındaki hastaların tanımlanması önem taşımaktadır (1).

Kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümleri fraktür riskini tahmin etmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca KMY ölçümlerinden bağımsız olarak fraktür riskini arttırdığı bilinen bir çok diğer risk faktörleri de belirlenmiştir (2).

Bu çalışma postmenopozal osteoporotik kadınlarda radyolojik vertebral fraktürü üzerine risk faktörlerinin etkisini araştırmak ve seçilen 5 risk faktörünün vertebral fraktür riskini kestirmedeki rolünü incelemek amacı ile yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya polikliniğimize başvuran KMY ölçümleri DEXA ile değerlendirilmiş ve L2-L4 vertebra T skoru ± 2.5 SD olan 44 postmenopozal kadın (yaş ortalaması 66.38 ± 6.47 yıl) alındı. Olgularda osteoporoz ve osteoporotik kırık için tanımlanmış risk faktörlerinden yaş, postmenopozal süre, menopoza yaşı, cerrahi menopoza, vücut kitle indeksi (VKİ), 50 yaş öncesi ve sonrası süt tüketimi, anne ve kız kardeşlerde osteoporoz ve osteoporotik kırık öyküsü, kendinde vertebra dışı osteoporotik kırık öyküsü, sigara kullanımı, gebelik sayısı, vücut ağırlığının 57 kg altında olması sorgulandı.

Süt tüketimi 1-4 arasında skorlandı (3)

- 1 Haftada bir kezden az
- 2 Her hafta ama her gün değil
- 3 Hemen hemen her gün ama her öğün değil
- 4 Her öğün

Tüm olguların lateral torakal ve lomber radyografileri Trophy Radiology N 800 HF cihazı ile 105 cm mesafeden çekildi. Grafiler radyolog tarafından değerlendirildi. Vertebral fraktürlerin değerlendirilmesinde semikantitatif bir yöntem olan Kleerekoper yöntemi kullanıldı. Bu yöntemle göre T4-L5 arası vertebral kırık gözle üst ve alttaki vertebra ile karşılaştırılarak skorlanmaktadır (4).

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 $< \%85$)

Kleerekoper skorlamasına göre olguların vertebra deformite skorları (VDS) hesaplandı ve vertebral fraktürlü ve fraktürsüz olmak üzere iki gruba ayrıldı. VDS 1 ve üzeri olan olgular vertebral fraktürlü olarak kabul edildi.

Kırık olan ve olmayan grupta sorgulanan risk faktörleri açısından farklılık olup olmadığı t-testi ve Fisher's exact test ile değerlendirildi. Seçilen 5 risk faktörünün (yaş, L2-L4 KMY, L2-L4 T skoru, vücut ağırlığının 57 kg altında olması, 50 yaş öncesi süt tüketimi) vertebral fraktür riskini kestirmedeki rolü lojistik regresyon analizi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Ayrıca olguların Kleerekoper yöntemi ile belirlenen VDS' ları ile risk faktörlerinin korelasyonu Spearman testi, Mann-Whitney test ve Kruskal Wallis testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmamıza alınan 44 postmenopozal hastanın 25'inde vertebral fraktür saptandı. Fraktürlü ve fraktürsüz olgulardaki yaş, menopoza yaşı, postmenopozal süre, VKİ, ve gebelik sayısının ortalama, standard sapma ve p değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. L2-L4 KMY, femur boynu KMY, L2-L4 T skoru, femur boynu T skoru değerleri Tablo 2'de, vücut ağırlığı 57 kg'den düşük, cerrahi ve doğal menopoza öyküsü, ailede osteoporoz ve osteoporotik kırık öyküsü, hastada vertebra dışı kırık öyküsü, 50 yaş öncesi ve 50 yaş sonrası süt tüketimi öyküsü, sigara kullanımı parametrelerinin dağılımı ve gruplar arası farklılık (p değerleri) ise Tablo 3'te sunulmuştur.

Fraktürlü ve fraktürsüz grup risk faktörleri açısından karşılaştırıldığında sadece hasta yaşı istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p= 0.035$). Postmenopozal sürenin ise fraktürlü olgularda daha uzun olduğu gözlenmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p= 0.054$).

Seçilen 5 risk faktöründen (yaş, L2-L4 KMY, L2-L4 T skoru, kilo <57 kg, 50 yaş öncesi süt tüketimi) sadece hasta yaşının vertebral fraktür riskini kestirmede istatistiksel olarak anlamlı rolü olduğu saptanmıştır ($p= 0.032$).

Kleerekoper yöntemi ile tüm hastalarımızda hesaplanan VDS değerlerinin risk faktörleri ile korelasyonu incelendiğinde ise yaş ve postmenopozal süre ile VDS arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (r ve p değerleri sırasıyla yaş için $r=0.613$, $p=0.001$ ve postmenopozal süre için $r= 0.530$, $p=0.006$) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Osteoporoz fraktürlere eğilimi artırması nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Amerika Birleşik Devletlerinde 50 yaşındaki beyaz kadınlarda yaşam boyu fraktürlere eğilim riskinin en az % 40 olduğu bil-

dirilmektedir (5). Osteoporotik fraktürlerin en sık görülen tipi vertebra fraktürleridir ve çoğu asemptomatiktir. Yalnızca üçte biri klinik görünüme sahiptir. Bu nedenle radyografik vertebra fraktürleri klinik vertebra fraktürlerine göre sayıca daha fazladır (6).

Akut vertebral fraktür oluşmadıkça vertebral deformitelerin kliniğinin bulunmaması ve torakolomber grafilerde fraktürleri belirlemek amacı ile standardize edilmiş yöntemlerin olmaması nedeniyle vertebra deformitelerinin tanımlanması zordur. Bu nedenle vertebral deformitelerin tanımlanması için altın standarda ve fikir birliğine gereksinim olduğu ifade edilmektedir (4). Bu çalışmada radyolojik vertebra fraktürlü olguları saptamak amacı ile semikantitatif bir yöntem olan

Tablo 1: Fraktürlü ve fraktürsüz olgularda yaş, menopoz yaşı, postmenopozal süre, gebelik sayısı, VKİ ortalaması standard sapma ve p değerleri

	Fraktürsüz grup (n=19)	Fraktürlü grup (n= 25)	p
Yaş (ort+ SD)	64.05+ 5.68	68.16+ 6.57	0.035*
Menopoz yaşı (ort+ SD)	46.79+ 6.71	46.40+ 5.58	0.835
Postmenopozal süre (yıl)(ort+ SD)	17.26+ 5.45	22.00+ 10.14	0.054
Vücut kitle indeksi(kg/m2)(ort+ SD)	25.99+ 3.61	26.23+ 4.76	0.859
Gebelik sayısı(ort+ SD)	4.74+ 2.84	5.12+3.67	0.708
*p< 0.05 istatistiksel olarak anlamlı			

Tablo 2: Hastalarımızın L2-L4 ve Femur boynu KMY ve T skoru değerleri

	Fraktürsüz grup (n=19)	Fraktürlü grup (n= 25)	p
L2-L4 KMY (ort + SD)	0.7275+0.06	0.7253+0.07	0.922
Femur boynu KMY(ort + SD)	0.6869+0.07	0.6726+0.09	0.596
L2-L4 T skoru (ort + SD)	-3.24+ 0.57	-3.27+ 0.71	0.883
Femur boynu T skoru (ort + SD)	-1.78+ 0.66	-1.89+ 0.79	0.636

Tablo 3: Risk faktörlerinin fraktürlü ve fraktürsüz gruptaki dağılımı ve p değerleri

	Fraktürsüz grup n (%)	Fraktürlü grup n (%)	p
Vücut ağırlığı < 57 kg	14 (73.7)	17 (68)	0.749
< 57 kg	5 (26.3)	8 (32)	
Menopoz doğal	13 (68.4)	23 (92)	0.06
cerrahi		6 (31.6)	2 (8)
Ailede osteoporoz yok	16 (84.2)	19 (76)	0.71
var	3 (15.8)	6 (24)	
Ailede kırık yok	19 (100)	23 (92)	0.498
var	-	2 (8)	
Hastada kırık yok	19 (100)	24 (96)	1.00
var	-	1 (4)	
Sigara kullanımı yok	17 (89.5)	24 (96)	0.570
var	2 (10.5)	1 (4)	

Kleerekoper yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin basit olması, yapılması için çok zaman gerekmemesi nedeniyle günlük pratikte tercih edilebileceği belirtilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda semikantitatif yaklaşımların deneyimli gözlerde vertebra deformitelerinin saptanmasında yüksek güvenilirlik taşıdığı gösterilmiştir (7).

Çalışmamızda olgular Kleerekoper yöntemi ile değerlendirilip fraktürlü ve fraktürsüz olmak üzere iki gruba ayrılarak çeşitli risk faktörlerinin vertebra fraktürü oluşumuna etkisi araştırılmıştır.

Fraktürlü ve fraktürsüz olgular risk faktörleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında sadece hasta yaşı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0.05$). Postmenopozal süre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekle birlikte vertebra fraktürlü grupta ortalama postmenopozal sürenin daha uzun olduğu gözlenmiştir ($p = 0.054$). Yaş ile birlikte vertebral fraktür sıklığında artış olduğu bilinmektedir. 36 ülkenin katılımı ile gerçekleşen ve 50-59 yaş arası 15570 kadın ve erkek olgunun değerlendirildiği EVOS çalışmasında da vertebra deformite prevalansının her iki cinsten de yaş ilerledikçe arttığı saptanmıştır (8).

Melton ve arkadaşları da 50 yaş ve üzerindeki kadınların %18'inde, 65 yaş üzerindeki kadınların da %27'sinde bir ya da birden fazla vertebral kırık tespit etmişlerdir (9).

Çalış TH ve arkadaşları vertebral kırığı olan 59 olgu ile kırığı olmayan 59 olguyu risk faktörleri açısından karşılaştırmışlar ve fraktürlü olguların yaş ortalamasını anlamlı olarak yüksek bulmuşlardır (10).

Koyuncu H ve arkadaşları vertebral fraktürlü 21 olgu ile fraktürsüz 127 olguyu yaş, boy, kilo, boy / kulaç ve menopoz süresi açısından karşılaştırdıkları çalışmalarda

Tablo 4: Vertebra deformite skoru ile risk faktörlerinin korelasyonunun istatistiksel sonuçları

	Vertebra Deformite Skoru	
	r değeri	p değeri
Yaş	0.613	0.001*
Menopoz yaşı	-0.196	0.347
Postmenopozal süre	0.530	0.006*
VKI	0.082	0.697
L2-L4 KMY	0.312	0.129
Femur boynu KMY	-0.132	0.528
L2-L4 T skoru	0.322	0.116
Femur boynu T skoru	-0.132	0.528

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

rında yaş ve menopoz süresi arttıkça kompresyon fraktürü sıklığında artış olduğunu gözlemişlerdir (11). Çalışmamızda L2-L4 ve femur boynu KMY ve T skorlarında gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Osteoporotik fraktür riskini tahmin etmede KMY ölçümleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Omurga ve kalça kırığı olgularında düşük KMY varlığında herhangi bir yaşta fraktür olasılığının arttığı belirtilmektedir (2,12,13). Ancak KMY'dan bağımsız olarak fraktür riskini arttırdığı bilinen pek çok risk faktörü de tanımlanmıştır. KMY ile bu risk faktörlerinin kombinasyonunun tek başına KMY'na göre daha fazla fraktür riskini arttırdığı ifade edilmektedir (2). Vertebra fraktürü oluşma riskinin sadece KMY'na değil aynı zamanda yaşa da bağlı olduğu belirtilmektedir (13).

Yapılan bir çalışmada; hasta yaşının kırık riski üzerinde KMY'undan bağımsız etkisi bulunması nedeniyle profilaksi veya tedavi kararını vermede T skorundan başka faktörlerin de gözönünde bulundurulması gerektiği bildirilmiştir (12).

Çalışmamızda risk faktörlerinden VKİ, 50 yaş öncesi ve sonrası süt tüketimi, ailede osteoporoz ve osteoporotik kırık öyküsü, hastada vertebra dışı kırık öyküsü ve sigara kullanımı fraktürlü ve fraktürsüz grup arasında anlamlı farklılık göstermemiştir.

Çok düşük VKİ'nin ($< 19 \text{ kg/m}^2$) KMY'undan bağımsız güçlü bir risk faktörü olduğu ve osteoporoz gelişimi olasılığı yüksek kişilerin saptanmasında kullanıldığı bilinmektedir (14). Ancak genel olarak vücut ağırlığı ve fraktür riski arasında belirgin ilişki bildiren çalışmaların çoğu yaşlılarda ve kalça fraktür riski üzerinde yoğunlaşmıştır (15,16). Kalça dışı fraktür riskinde vücut ağırlığının gerçek etkisinin ise belirsiz olduğu ifade edilmektedir (17). Mevcut VKİ ve vücut ağırlığı kalça fraktürleri için risk faktörüdür fakat son çalışmalar vücut ağırlığı veya VKİ'indeki yaşam boyu değişikliklerin daha önemli olabileceğini göstermiştir Ancak bunun tersini iddia eden çalışmalar da mevcuttur (18).

Sigaranın osteoporoz ve osteoporotik fraktür için risk faktörü olarak etkisi ile ilgili çalışmalar çelişkilidir. Şimdiki ya da geçmişe ait sigara öyküsü, kişinin ne zaman sigara içtiğine bakılmaksızın osteoporoz için bir risk faktörü olarak kabul edilmiş ve sigara düşük kemik kitlesinin bir belirleyicisi olmuştur (19).

Sigara alışkanlığı ile fraktür varlığı arasında ise kompleks bir ilişki var gibi görünmektedir. Fraktür oluşumu açısından halen sigara içenlerle içmeyenler arasında belirgin fark gözlenmemiştir. Halen sigara içenlerin ortalama VKİ'i, içmeyenlerin ortalama VKİ'inden tüm

yaş kategorilerinde düşük bulunmuştur. Sigara erken menopoz ile anlamlı ilişki göstermektedir (18).

Çalışmamızda 50 yaş öncesi ve sonrası süt tüketiminde fraktürlü ve fraktürsüz grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. EVOS çalışmasında 25 yaş altında ve 25 –50 yaş arasında artmış süt tüketiminin vertebral deformite riskini azalttığı ancak ne mevcut süt tüketiminin ne de 50 yaş sonrası süt tüketiminin vertebral deformite olasılığı ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir (20).

Çalışmamızda seçilen 5 risk faktöründen (yaş, L2-L4 KMY, L2-L4 T skoru, vücut ağırlığı <57 kg, 50 yaş öncesi süt tüketimi) sadece hasta yaşının vertebral fraktürü kestirmede önemli rolü olduğu saptanmıştır. Çeşitli risk faktörlerinin birlikteliğinin osteoporotik kırıkların kestirmedeki rolü birçok çalışmada araştırılmıştır (13,21). Ancak bu çalışmalarda farklı risk faktörlerinin birlikteliğine bakılmıştır. Bu nedenle, aynı risk faktörlerinin birlikteliğinin kullanıldığı çalışmaların yapılmasının yol gösterici olacağı kanısındayız.

Ayrıca çalışmamızda Kleerekoper yöntemi ile tüm olguların VDS'ları hesaplanmış ve risk faktörleri ile korelasyonu araştırılmıştır. VDS'ları ile yaş ve postmenopozal süre arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır ($p < 0.05$)

Sonuç olarak çalışmamızda yaş ve postmenopozal süre vertebra fraktürleri için risk faktörleri olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin vertebral fraktür oluşumundaki rolünün daha geniş olgu sayısı ile değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç vardır. Osteoporotik fraktürlerin medikal, psikososyal ve ekonomik sonuçları artan bir öneme sahiptir. Günlük pratikte fraktürlerle ilişkili risk faktörlerinin tanımlanması önem taşımaktadır. KMY ilişkili risk faktörlerinin fraktür riskini göstermedeki klinik önemi, KMY ölçümü yapılmadan fraktür riskinin belirlenip belirlenemeyeceği ve bu risk faktörlerinde (vücut ağırlığı, VKİ, alkol sigara kullanımı gibi) hastanın yaşamı boyunca oluşabilecek değişikliklerle klinik ilişkisi yanıt bekleyen sorulardır.

KAYNAKLAR

1. Gehlbach SH, Bigelow C, Heimisdottir M et al. Recognition of vertebral fracture in a clinical setting. *Osteoporosis Int* 2000; 11(7):577-82.
2. Kanis JA, Johnell O, Oden A et al. Ten –year risk of osteoporotic fracture and the effect of risk factors on screening strategies. *Bone* 2002; 3(1): 251-6.
3. Lunt M, Masaryk P, Scheidt C et al. The effects of lifestyle, dietary dairy intake and diabetes on bone density and vertebral deformity prevalence: The EVOS study. *Osteoporosis Int* 2001; 12(8): 688-98.
4. Lems WF, Jahangier ZN, Raymakers A et al. Methods to score vertebral deformities in patients with rheumatoid arthritis. *Br. J.Rheum* 1997; 36: 220-24
5. Walker K, Walter G, Cooper C. Recent developments in epidemiology of osteoporosis. *Curr Op Rheum* 2002; 14(4): 411-15.
6. Faciszewski T, McKiernan F. Calling all vertebral fractures classification of vertebral compression fractures: A consensus for comparison of treatment and outcome. *J Bone Min Res* 2002; 17(2):185-191.
7. Wu CY, Li J, Jergas M et al. Comparison of semiquantitative and quantitative techniques for the assessment of prevalent and incident vertebral fractures. *Osteoporosis Int* 1995; 5: 354-70
8. O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J et al. The prevalence of vertebral deformity in European men and women: The European Vertebral Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 1996;11:1010-1018.
9. O'Keefe D. Morphometry. *Radiologic clinics of North America* 1991;29(1): 165-174.
10. Çalış TH, Eryavuz M, Akarırmak Ü ve ark. Vertebra kırığı olan ve olmayan olgularda risk faktörlerinin karşılaştırılması. *Osteoporoz Dünyasından* 2000; 6: 63-65.
11. Koyuncu H, Ş S Karamehmetoğlu, Bahadır C ve ark. Postmenopozal vertebral kompresyon fraktürü sıklığı: Yaş, boy, kilo, boy/kulaç, menopoz süresi ilişkisinin değerlendirilmesi. *Osteoporoz Dünyasından* 1996; 2:2:81-84.
12. Kanis JA, Johnell O, Oden A et al. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporosis Int* 2001;12(2): 989-95.
13. Kanis JA. Assessing the risk of vertebral osteoporosis. *Singapore Med J* 2002; 43(2): 100-5.
14. Kanis JA, Delmas P, Burckhardt P et al. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. *Osteoporosis Int* 1997; 7: 390- 406.
15. Ensrud KE, Cauley J, Lipschutz R, Cummings SR. Weight change and fractures in older women. Study of osteoporotic fractures research group. *Arch Intern Med* 1997; 157: 857-63.
16. Nguyen TV, Sambrook PN, Eisman JA. Bone loss, physical activity, and weight change in elderly women: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 1458-67.
17. Wardlaw GM. Putting body weight and osteoporosis into perspective. *Am J Clin Nutr.* 1996; 63: S433-6.
18. Van der Voort DJM, Geusens PP, Dinant GJ . Risk factors for osteoporosis related to their outcome: fractures. *Osteoporosis Int* 2001; 12: 630-8.
19. Tanaka T, Latorre MRDO, Jaime PC et al. Risk factors for proximal femur osteoporosis in men aged 50 years or older. *Osteoporosis Int* 2001;12: 942-949.
20. Lunt M, Masaryk P, Scheidt-Nave et al. The effects of lifestyle, dietary intake and diabetes on bone density and vertebral deformity prevalence. The EVOS study. *Osteoporosis Int* 2001;12: 688-698.
21. Vogt TM, Ross PD, Palermo L et al. Vertebral fracture prevalence among women screened for the fracture intervention trial and a simple clinical tool to screen for undiagnosed vertebral fractures. *Fracture Intervention Trial research group. Mayo Clin Proc* 2000;75(9): 888-96.