

PRİMER DİZ OSTEOARTRİTİNDE METABOLİK, ENDOKRİN VE SOSYO-KÜLTÜREL RİSK FAKTÖRLERİ VE RADYOLOJİK BULGULARLA İLİŞKİSİ*

Nehir Samancı¹, Cahit Kaçar¹, Meltem Sayın², Tiraje Tuncer¹

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; çeşitli risk faktörleri ile diz osteoartriti arasındaki ve bu risk faktörleri ile radyolojik bulgular arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Çalışmaya metabolik veya inflamatuvar eklem hastalığı olmayan, klinik ve radyolojik olarak diz osteoartriti tanısı konulan 100 olgu ve karşılaştırma için yaş ve cinsiyeti benzer 18 sağlıklı kontrol alındı. Tüm olgular eşlik eden sistemik hastalıklar, yaşam tarzları ve alışkanlıkları açısından sorgulandı. Hastalara tam bir fizik muayene yapıldı ve antropometrik ölçümleri (boy, kilo, cilt altı yağ dokusu ölçümü) kaydedildi. Laboratuvar incelemelerde serum glikoz, ürik asit, lipid profili, kalsiyum, fosfor, alkalin fosfataz düzeylerine bakıldı. Diz eklemi direkt radyolojik görüntüleri ise Kellgren-Lawrence metoduna göre değerlendirildi.

Çalışma ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmalarda, osteoartritli hasta grubunda vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, diabetes mellitus, hipertansiyon ve serum glikoz, ürik asit seviyeleri ve sedanter yaşam tarzı kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek bulundu. Kellgren-Lawrence radyolojik skoru ile ise yaş, ağrı süresi, postmenopozal süre ve santralite oranı arasında pozitif korelasyon saptandı.

Sonuç olarak bu çalışmada vücut ağırlığı, yağ dokusu dağılımı, sedanter yaşam tarzı, bazı metabolik faktörler ve sistemik hastalıklar risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Değiştirilebilir risk faktörlerinin tespiti ve önlenmesi diz osteoartriti insidansını ve şiddetini azaltabilir.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, risk faktörleri, radyolojik bulgular.

SUMMARY

METABOLIC, ENDOCRIN AND SOCIO -CULTURAL RISK FACTORS IN PATIENTS WITH PRIMARY OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE AND RELATIONSHIP WITH RADIOLOGICAL FINDINGS

The aim of this study was to investigate some of the risk factors associated with osteoarthritis of the knee and the relationship of these risk factors with radiographic findings.

One hundred patients with no known metabolic or inflammatory articular diseases who had a clinical and radiological diagnosis of knee osteoarthritis, and eighteen sex and age matched healthy controls were included in this study. All patients and controls were questioned for accompanying systemic diseases, life style and daily life habits. All patients had undergone physical examination and anthropometric measures were (height, weight, subcutaneous fat tissue) determined. The laboratory parameters like serum glucose, uric acid, lipids, calcium, phosphorus, alkaline phosphatase levels were measured. Radiographic findings were assessed by using the method of Kellgren Lawrence.

Weight, body mass index, diabetes mellitus, hypertension, serum glucose and uric acid levels and sedentary life style were significantly higher when compared with healthy controls. A positive correlation was observed between the age, pain, post menopausal duration and centrality ratio and Kellgren Lawrence radiological scores.

In conclusion, weight, distribution of fat tissue, sedentary life style, some metabolic factors and systemic diseases were determined to be the risk factors for knee osteoarthritis. Determination of modifiable risk factors and avoidance of them may help to decrease the incidence and severity of knee osteoarthritis.

Key Words: Osteoarthritis of the knee, risk factors, radiographic findings.

* Bu çalışma, XVII. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

¹ Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

² Elmalı Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanı

GİRİŞ

Diz osteoartriti (gonartroz); yürüme, merdiven inip çıkma gibi alt ekstremitelerin temel günlük yaşam aktivitelerini olumsuz yönde etkileyerek sakatlığa ve sonuçta da sosyo-ekonomik problemlere neden olabilen, periferik eklemlerin en sık görülen dejeneratif hastalığıdır.

Halen etyopatogenezi tam olarak anlaşılamamış olan hastalığın oluşumunda ve ilerlemesinde değiştirilebilir ve önlenabilir risk faktörlerini de kapsayan bir çok faktörün rol oynadığına dair çeşitli teoriler mevcuttur (1). Yapılmış olan çok sayıdaki epidemiyolojik ve prospektif çalışmalar bu önlenabilir ve değiştirilebilir risk faktörleri üzerine yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla bir çok araştırmada bu faktörlerin belirlenerek alınan önlemlerin ve bu doğrultuda yapılan müdahalelerin gerek hastalığın oluşumunda gerekse de ilerlemesinde önemi vurgulanmaktadır.

Diz osteoartriti ile ilgili çalışmaların çoğunda obezitenin en önemli değiştirilebilir risk faktörü olduğu bildirilmektedir. Çalışmalarda postmenopozal başlangıç, kadın cinsiyeti, endojen östrojen ile ilişki, osteoporoz ile negatif ilişki, obezitenin diz ve kalça osteoartriti oluşumu üzerine farklı etkilerine yönelik elde edilen bulgular metabolik ve sistemik faktörler üzerine de dikkat çekmektedir (2,3). Bu yelpaze yaşam tarzı ve sosyo - kültürel faktörlere kadar genişlemektedir (4).

Bu çalışmanın amacı, bölgemizde diz osteoartriti tanısı konan hastalarda birlikte bulunan risk faktörlerini belirlemek ve ayrıca bu risk faktörleri ile hastalık şiddeti arasındaki ilişkiyi radyolojik bulgular temelinde araştırmaktır.

MATERYAL – METOD

Çalışmaya 1996-97 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran, bir aydan daha uzun süredir diz ağrı-

sı olan, bilinen inflamatuvar veya metabolik romatizmal hastalığı ve diz travması olmayan, klinik ve radyolojik olarak osteoartrit tanısı konmuş 100 hasta alındı. Patellofemoral eklem tutulumu sıklıkla ailesel geçiş gösterdiği ve genellikle Heberden nodülleri ile birlikte olduğu için, tibiofemoral eklem tutulumu değerlendirildi (5). Bu nedenle ayakta, yük biner pozisyonda alınan AP direkt radyogramları *Standart Radyoloji Atlası* kullanılarak *Kellgren-Lawrence* metoduna göre derecelendirildi (6). *Amerikan Romatizma Birliği*'nin diz osteoartriti için geliştirmiş olduğu klinik tanı kriterlerine göre osteoartrit tanısı konan hastalardan radyolojik skoru 2 ve üzerinde olanlar çalışma grubuna dahil edildi (7). Polikliniğimize başvuran yaş ve cinsiyet yönünden benzer, diz ağrısı yakınımı olmayan 18 sağlıklı kişi ile kontrol grubu oluşturuldu.

Çalışmaya dahil edilen tüm olgular muayene edilerek hipertansiyon, diabetes mellitus, kalp, tiroid, kronik obstrüktif akciğer hastalıkları, hiperlipidemi, kolelitiazis gibi eşlik eden sistemik hastalıklar ve yaşam tarzı (sedanter/aktif), namaz kılma, alaturka tuvalet ve merdiven kullanma, yemek yeme düzeni gibi alışkanlıkları açısından sorgulandı. Hasta ve kontrol grubunda aynı ölçüm cihazları kullanılarak boy ve ağırlık ölçüldü ve her bir olgunun vücut kitle indeksi (VKİ) hesaplandı. Yine her iki grupta biseps ve triseps adalelerindeki cilt altı yağ dokusu kalınlığı ve ayrıca subskapular ve karın cilt altı yağ dokusu kalınlığı *Holtain Tanner Whitehouse Kalipmetresi* ile aynı hekim tarafından ölçüldü. Vücuttaki yağ dokusunun dağılımını saptamak amacıyla *sentralite oranı; subskapular/triseps* şeklinde formüle edildi. Ayrıca hasta ve kontrol grubundaki tüm hastalardan kan örnekleri alınarak serum glikoz, ürik asit, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz düzeyleri ve lipit profili gibi metabolik parametreler araştırıldı.

Sonuçlar ortalama ve standart sapmaları ile verildi. İstatistiksel değerlendirmelerde Pearson korelas-

yon analizi, t-testi ve ki - kare testi kullanıldı. Anlamlılık için %95 güven aralığı kabul edildi.

BULGULAR

Hasta ve kontrol grubu demografik özellikler ve antropometrik ölçümler açısından karşılaştırıldığında, osteoartritli hasta grubunda vücut ağırlığı ve VKİ ölçümleri kontrol grubundan istatistiki açıdan anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Ayrıca yapılan sorgulama sonucunda osteoartritli gruptaki kadın hastaların hepsinin menopoz sonrası olduğu, ancak hiç birinin postmenopozal dönemde düzenli

olarak hormon replasman tedavisi (HRT) almamış olduğu da tespit edildi. Çalışma kapsamındaki olguların demografik verileri ve antropometrik ölçümleri Tablo I'de özetlenmiştir.

Metabolik faktörler açısından yapılan karşılaştırmada ise osteoartritli grupta serum glikoz ve ürik asit seviyelerinin kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo II). Eşlik eden sistemik hastalıklar açısından yapılan karşılaştırmada ise hasta grubunda hipertansiyon ve diabetes mellitus varlığı kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksekti (Şekil 1).

Tablo I. Osteoartrit ve kontrol grubunun demografik özellikleri ve antropometrik ölçümleri

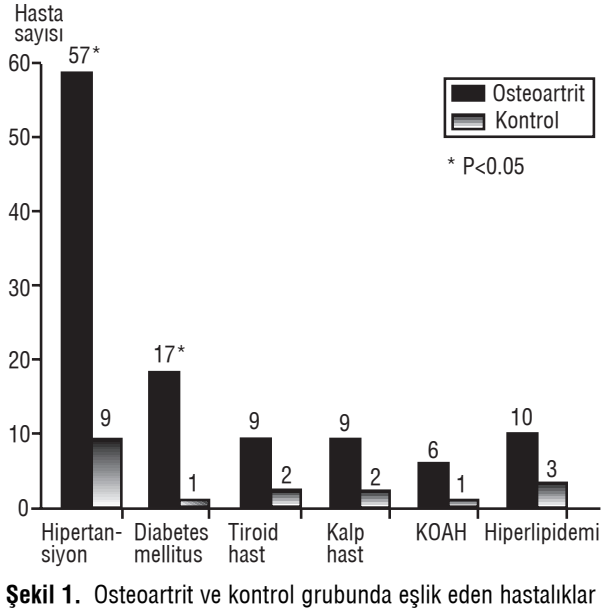
	Osteoartritli Olgular (n=100)	Kontrol Grubu (n=18)
Yaş	60.31±7.03	58.88±7.02
Cinsiyet		
Kadın	90	15
Erkek	10	3
Doğum sayısı	3.67±1.69	4.26±2.63
Menopoz süresi (yıl)	12.53±8.80	11.0±9.78
Ağrı süresi (gün)	77.08±83.59	—
Boy (cm)	154.76±6.90	157.82±6.70
Ağırlık (kg)	80.51±11.84*	68.23±4.91
VKİ (kg/m²)	33.70±5.72*	27.40±2.50
Sentralite oranı (supskapula / trisepts)	1.14±0.24	1.14±0.29

* P < 0.05

Tablo II. Osteoartrit ve kontrol grubundaki olguların metabolik faktörler açısından karşılaştırılması

Metabolik faktörler	Osteoartrit Grubu	Kontrol Grubu
Glikoz	113.60±48.47**	100.60±11.44
Ürik asit	4.61±1.12 *	3.97±1.17
Kolesterol	220.50±46.69	221.20±28.71
Trigliserit	165.50±74.42	138.60±58.07
HDL	43.29±14.87	43.13±14.55
LDL	172.14±63.89	148.30±48.29
VLDL	28.84±12.61	32.21±16.28
Kalsiyum	9.23±0.40	9.42±0.56
Fosfor	3.51±0.56	3.65±0.54
Alkalen fosfataz	185.68±52.91	190.27±59.1

* P < 0.05



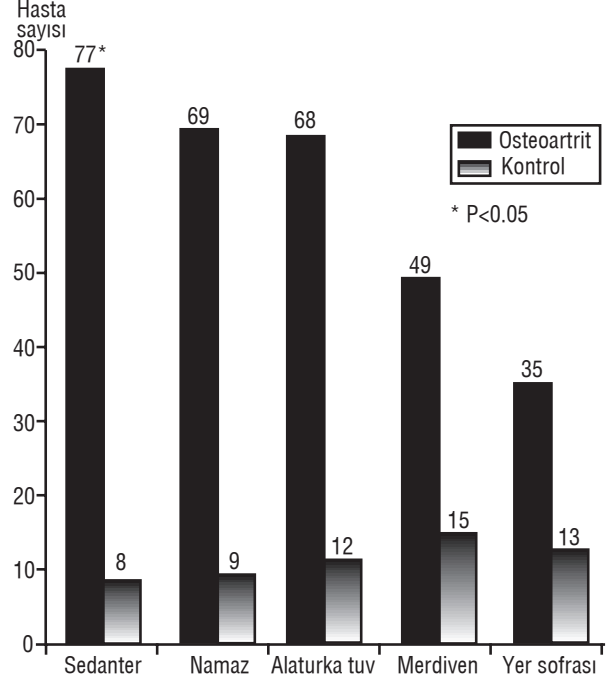
Şekil 1. Osteoartrit ve kontrol grubunda eşlik eden hastalıklar

Çalışma grupları yaşam tarzı ve günlük yaşamdaki çeşitli alışkanlıkları açısından karşılaştırıldığında ise, osteoartritli hasta grubunda sedanter yaşam tarzına sahip olguların sayısının kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanırken, namaz kılma, alaturka tuvalet ve merdiven kullanma ve yemek yeme düzeni (yer sofrası/masa) gibi diğer değişkenler açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (Şekil 2).

Osteoartritli hasta grubunda sistemik, metabolik, endokrin ve sosyo-kültürel faktörler ile radyolojik bulgular arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise, Kellgren-Lawrence radyolojik skoru ile yaş ($r = .75$), ağrı süresi ($r = .70$), menopoza süresi ($r = .94$) ve sentralite oranı ($r = .78$) arasında istatistiki olarak anlamlı, güçlü, pozitif korelasyonların olduğu görüldü.

TARTIŞMA

Diz osteoartriti ile ilişkili risk faktörlerinin araştırıldığı bir çok çalışmada obezitenin en önemli değiştirilebilir risk faktörü olduğu bildirilmektedir (3,8,9,10). Aşırı kilo, eklem üzerinde anormal yüklenmeye ne-



Şekil 2. Osteoartrit ve kontrol grubunun yaşam tarzı ve alışkanlıkları

den olarak yürüme ve benzeri lökomotor aktiviteleri ve postürü etkilemekte ve eklem biyomekaniğini olumsuz yönde değiştirmektedir. Bu anormal yüklenme dizin medial kompartmanını daha fazla etkilediği için hastaların büyük çoğunluğunda varus deformitesi gelişmektedir. Osteoartritte mekanik faktörleri araştırmaya yönelik olarak yapılan bir çalışmada da varus deformitesi olan olgularda VKİ ile osteoartrit şiddeti arasında pozitif ilişki bulunduğu bildirilmiştir (11). Mannien ve ark. 10 yıllık izlem çalışmaları sonucunda, VKİ ile diz osteoartritiye bağlı özürülülük arasında doğrudan ve güçlü bir ilişki olduğunu saptamışlardır (12). Ayrıca diz osteoartriti radyolojik bulgular ile vücut ağırlığı ve VKİ arasında pozitif ilişki olduğu ve vücut ağırlığında ortalama 11 puan azalmanın semptomatik diz osteoartriti gelişme riskini yaklaşık %50 azalttığı ileri sürülmektedir (13). Biz de çalışmamızda osteoartritli olgularda vücut ağırlığının ve VKİ'nin kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bulduk. Ayrıca Kellgren-Lawrence radyolojik skoru

ile santral yağ dokusu dağılımını temsil eden sentralite oranı arasında pozitif bir ilişki saptadık. Ancak literatürde VKİ ile radyolojik bulgular arasında ilişki olduğuna dair çok sayıda yayın olmakla birlikte (14,15,16), santral obezite ile radyolojik bulgular arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaya rastlamadık. Bununla birlikte santral obezitenin dizdeki mekanik yüklenmede daha fazla etkili olduğu ve radyolojik bulguları arttırdığı düşüncesindeyiz.

Kronik, dejeneratif bir romatizmal hastalık olan diz osteoartritinde, sistemik ve lokal faktörlerin etkili olduğu multifaktöriyel bir etiolojinin varlığı üzerinde durulmaktadır. Obezitenin salt mekanik nedenlerle değil, metabolik etkiler aracılığı ile de diz osteoartriti oluşumunda ve seyrinde rol alabileceği bildirilmektedir (3). Obez kişilerde yük taşımayan eklemlerde de osteoartritin sık görülmesi bu teoriyi desteklemektedir. Bu durum, adipoz dokulardan kaynaklanan bazı hormon veya büyüme faktörlerinin eklem kartilajı ve subkondral kemik dokusuna etkisi ile açıklanmaktadır (17).

Sistemik hastalıklar ve metabolik faktörlerin diz osteoartriti ile birlikteliği konusunda çelişkili sonuçlar bulunmakla birlikte, diabetes mellitus ve hipertansiyon en fazla araştırılan hastalıklardır (3). Lawrence yapmış olduğu çalışmada hipertansiyon ile erkeklerde jeneralize osteoartrit, obez olmayan kadınlarda ise diz osteoartriti arasında ilişki bulunduğunu bildirmiştir (18). Biz de çalışmamızda osteoartritli hasta grubunda diabetes mellitus ve hipertansiyon varlığını kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek saptadık. Bu durum her iki hastalığın da neden olduğu kartilaj yapısında bozulma, kilo artışı, fiziksel aktivitede azalma gibi mekanizmalar aracılığıyla olabilir.

Literatürde serum glikoz seviyesi ile osteoartrit arasında ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda yayın mevcuttur. Cimmino ve ark. 1026 osteoartritli kadın üzerinde yaptıkları kontrollü çalışmada, osteoartritli hasta

grubunda serum glikoz seviyesini anlamlı derecede daha yüksek bulmuşlardır (19). Bu birlikteliğin kartilaj ve kemik metabolizmasında yer alan insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-I) seviyelerindeki düşüklük nedeniyle olabileceği bildirilmektedir (20). Osteoartrit ile sistemik faktörler arasındaki ilişkiyi araştıran bir başka çalışmada ise hiperürisemi ile diz osteoartriti arasında özellikle kadınlarda anlamlı ilişki olduğu bildirilmiştir (2). Biz de literatürle uyumlu olarak osteoartritli olgularda serum glikoz ve ürik asit seviyelerini anlamlı derecede yüksek bulduk. Bulgularımız metabolik faktörlerin hastalık patogeneziindeki rolünü desteklemektedir.

Osteoartrit sıklığı 50 yaş üzerindeki postmenopozal kadınlarda artmaktadır. Cinsiyet ve yaş ile ilişkili olarak artan bu hastalık prevalansı, postmenopozal dönemdeki hormonal değişikliklere bağlanmakta ve östrojen replasman tedavisi ile diz ve kalça osteoartriti sıklılığında azalma olduğu bildirilmektedir (21, 22, 23). Çalışmamızda radyolojik bulgularla menopoza süresi arasında oldukça güçlü pozitif bir ilişki saptadık. Hastalarımızın hiç birinin postmenopozal dönemde düzenli HRT almadığı göz önünde bulundurulduğunda sonuçlarımız, menapoza sonrası östrojen azlığının diz osteoartriti ve radyolojik bulgularla ilişkili olduğunu öneren çalışmaları desteklemektedir.

Endüstriyel toplumlar üzerinde yapılmış olan çalışmalarda, iş ve günlük yaşamdaki bazı fiziksel aktivitelerin diz osteoartriti ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Diz bükmeyi gerektiren ağır fiziksel aktivite ve uğraşlarda diz osteoartriti riskinin ve radyolojik bulgularının arttığı, bununla birlikte yürüme gibi düşük tempolu aktivitelerle böyle bir ilişkinin bulunmadığı bildirilmektedir (10, 24, 25). Çalışmamızda namaz kılma, merdiven ve alaturka tuvalet kullanma gibi ağır fiziksel yüklenmeyi içermeksizin diz bükmeyi gerektiren günlük yaşam aktiviteleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit etmedik. Osteoartrit ile ilişkili bulduğumuz sedanter yaşam

tarzının ise eşlik eden obezite ve sistemik hastalıklara veya tam tersi bir durumda bu yaşam tarzının obeziteye neden olarak diz osteoartriti oluşumunda bir risk faktörü oluşturduğu düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak bu çalışmada primer diz osteoartriti-nin klinik ve radyolojik bulgularında vücut ağırlığı, yağ dokusu dağılımı, yaş, bazı metabolik faktörler

ve sistemik hastalıklar risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Obezite gibi değiştirilebilir risk faktörlerinin önlenmesi ve sistemik faktörlerin kontrolü gerek hastalığın oluşumunda, gerekse de seyrinde önemli rol oynayabilir. Ancak daha sağlıklı sonuçlar için daha geniş vaka ve kontrol gruplarının incelen-diği uzun dönem izlem çalışmalarına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- 1 Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum* 1998; 41 (8):1343-54.
- 2 Acheson RM, Collart AB. New Haven Survey of Joint Disease. Relationship between some systemic characteristics and osteoarthritis in general population. *Ann Rheum Dis* 1975; 34: 379-87.
- 3 Hart DJ, Doyle DV, Spector TD. Association between metabolic factors and knee osteoarthritis in women: The Chingford study. *J Rheumatol* 1995; 22: 1118-23.
- 4 Hannan MT, Naimark A, Berkeley J, et al. Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: results from Framingham Study. *J Rheumatol* 1991; 18: 1587-92.
- 5 McAlindon T, Zhang Y, Hannan M, et al. Are risk factors for patellofemoral and tibiofemoral knee osteoarthritis different? *J Rheumatol* 1996; 23: 332-7.
- 6 Kellgren JH, Lawrence JS. The epidemiology of chronic rheumatism. In: *Atlas of Standard Radiographs*. Vol 2. Oxford: Blackwell Scientific, 1963.
- 7 Altman R, Fries JF, Bloch DA, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum* 1986; 29: 1039-49.
- 8 Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, et al. Obesity and knee osteoarthritis: The Framingham Study. *Ann Intern Med* 1988; 109: 18-24.
- 9 Sowers M. Epidemiology of risk factors for osteoarthritis: systemic factors. *Curr Opin Rheumatol* 2001; 13(5): 447-51.
- 10 Anderson J, Felson DT: Factors associated with osteoarthritis of knee in the First National Health and Nutrition Examination Survey (HANES I). *Am J Epidemiol* 1988; 128: 179-89.
- 11 Radin EL. Mechanical aspects of osteoarthritis. *Bull Rheum Dis* 1976; 26: 862-5.
- 12 Manninen P, Riihimäki H, Heliovaara M, et al. Overweight, gender and knee osteoarthritis. *Int J Obesity* 1996; 20: 595-7.
- 13 Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, et al. Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham study. *Arthritis Rheum* 1997; 40 (4): 728-33.
- 14 Hart DJ, Doyle DV, Spector TD. Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis in middle-aged women. *Arthritis Rheum* 1999; 42 (1): 17-24.
- 15 Spector TD, Hart DJ, Byrne J, et al. Definition of osteoarthritis of the knee for epidemiologic studies. *Ann Rheum Dis* 1993; 52: 790-4.
- 16 Martin K, Lethbridge-Çejku M, Muller DC, et al. Metabolic correlates of obesity and radiographic features of knee osteoarthritis: Data from the Baltimore longitudinal study of aging. *J Rheumatol* 1997; 24: 702-7.
- 17 Carman WJ, Sowers MF, Hawthorne VM, et al. Obesity as a risk factor for osteoarthritis of the hand and wrist: a prospective study. *Am J Epidemiol* 1994; 139: 119-29.
- 18 Lawrence JS. Hypertension in relation to musculoskeletal disorders. *Ann Rheum Dis* 1975; 34: 451-6.
- 19 Cimmino MA, Cutolo M. Plasma glucose concentration in symptomatic osteoarthritis. *Clin Exp Rheumatol* 1990; 8: 251-7.
- 20 Horn CA, Bradley JD, Brandt KD, et al. Impairment of osteophyte formation in hyperglycemic patients with type II diabetes mellitus and knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1992; 35: 336-42.
- 21 Samanta A, Jones A, Regan M, et al. Is osteoarthritis in women affected by hormonal changes or smoking? *Br J Rheumatol* 1993; 32: 366-70.
- 22 Spector TD, Nandra D, Hard DJ, et al. Is hormone replacement therapy protective for hand and knee osteoarthritis in women? The Chingford study. *Ann Rheum Dis* 1997; 56: 432-4.
- 23 Hannan MT, Felson DT; Anderson JJ, et al. Estrogen use and radiographic osteoarthritis of the knee in women.

- Arthritis Rheum 1990; 33:525-32.
- 24 Cooper C, Macalindon T, Egger P, et al. Occupational activity and osteoarthritis of the knee. Ann Rheum Dis 1994; 53; 90-3.
- 25 Felson DT, Hannan MT, Maimark A, et al. Occupational physical demands, knee bending and knee osteoarthritis: Results from the Framingham study. J Rheumatol 1991; 18: 1587-92.