

Osteoartritli hastalarda diz ekleminin mekanik ve anatomik akslarının ve yönelim açılarının fonksiyonel kapasiteyle ilişkisi

Relationship between the mechanical and anatomic axis and orientation angles of the knee joint and functional capacity of patients with osteoarthritis

Deniz EVCİK,¹ İlhami KURU,² Gökhan MARALCAN,² Ender EVCİK³

Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, ²Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; ³Afyon Devlet Hastanesi Radyoloji Kliniği

Amaç: Bu çalışmada, diz ekleminin mekanik ve anatomik aks ve açılarıyla primer osteoartritli hastaların fonksiyonel düzeyleri arasındaki ilişki araştırıldı.

Çalışma planı: Çalışmaya diz osteoartriti tanısı konan 35 hasta (27 kadın, 8 erkek; ort. yaş 58±9; dağılım 42-77) alındı. Fizik muayeneden sonra tüm hastaların, her iki ayak üzerinde dururken, her iki alt ekstremité ön-arka telemetrik grafileri çekildi. Mekanik aks sapması (MAS), medial proksimal tibial açı (MPTA), anatomik tibiofemoral açı (aTFA), mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) ve eklem uyum açısı (EUA) ortoröntgenografiler üzerinde ölçüldü. Ağrı, Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) ağrı skalası ve görsel ağrı skalası (GAS) ile değerlendirildi. Fonksiyonel kapasite, WOMAC fiziksel fonksiyonel indeksi ve WOMAC global indeksi ile belirlendi.

Sonuçlar: Vücut kütle indeksiyle WOMAC global indeksi orta derecede ilişkili bulundu ($r=0.47$, $p<0.05$). Radyografik ölçümlerde 28 hastada varus deformitesi gözlemlendi. Açısal değerlendirmede sadece aTFA ile WOMAC fonksiyonel ve global indeksleri arasında anlamlı ilişki saptandı (sırasıyla, $r=0.47$, $r=0.41$, $p<0.05$). Diz eklemine ait diğer açılarla, ağrı ve fonksiyonel kapasite arasında bir ilişki yoktu ($p>0.05$).

Çıkarımlar: Bulgularımız, primer osteoartritli hastaların tedavisini düzenlerken ve ameliyat önerirken aTFA'nın önemli ölçütlerden biri olduğunu göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Femur/anatomi ve histoloji/radyografi; sağlık durumu göstergeleri; diz eklemi/anatomi ve histoloji/radyografi; osteoartrit, diz/radyografi; ağrı.

Objectives: We investigated the relationship between the mechanical-anatomic axes and angles of the knee joint and functional levels of patients with primary osteoarthritis.

Methods: A total of 35 patients (27 females, 8 males; mean age 58±9 years; range 42 to 77 years) with knee osteoarthritis were included. After physical examination, weight-bearing anteroposterior x-rays of the knees were obtained, on which measurements of the following were made: mechanical axis deviation (MAD), medial proximal tibial angle (MPTA), anatomic tibiofemoral angle (aTFA), mechanical lateral distal femoral angle (mLDFA), and joint line congruence angle (JLCA). Pain was evaluated by both the Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) and a visual analog scale (VAS). Functional capacity was assessed using the physical function and global indices of WOMAC.

Results: There was a moderate correlation between body mass index and the WOMAC global index ($r=0.47$, $p<0.05$). Radiographic evaluations revealed varus deformity in 28 patients. There was a correlation between aTFA and the physical function ($r=0.47$) and global ($r=0.41$) indices of WOMAC ($p<0.05$). Functional capacity and pain were not correlated with the other mechanical angles of the knee joint ($p>0.05$).

Conclusion: In view of our results, aTFA may be considered one important criterion in designing treatment and planning surgery for patients with primary osteoarthritis.

Key words: Femur/anatomy & histology/radiography; health status indicators; knee joint/anatomy & histology/radiography; osteoarthritis, knee/radiography; pain.

Diz osteoartriti oldukça sık karşılaştığımız romatizmal hastalıklardan biridir ve 65 yaş üzerindeki bireylerde %10 oranında görülmektedir. Klinik bulgular arasında ağrı önemli bir yer tutmakla beraber, hastalığın hareket kısıtlılığı ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisi ayrı bir önem taşımaktadır. Birçok çalışmada diz osteoartritine yol açabilen risk faktörleri incelenmiştir. Bunların bir bölümü değiştirilebilir ve önlenabilir faktörlerdir. Birçok çalışmada değiştirilebilir risk faktörlerinin başında obezite gelmektedir. Elli yaşın üzerinde olmak, düşük aerobik kapasite, kas güçsüzlüğü ve deformiteler diğer faktörler arasında sayılabilir. Radyolojik bulgularla klinik bulgular da her zaman uyumlu görünmemektedir. İleri düzeyde radyolojik bulguları olan hastalarda aynı düzeyde fonksiyonel kısıtlılık gelişmektedir.^[1,2]

Fonksiyonel düzeye etki eden faktörlerin saptanması ve buna bağlı en uygun tedavi yöntemlerinin belirlenebilmesi için, dizin mekanik ve anatomik özelliklerinin bilinmesi önemlidir. Alt ekstremitte mekanik aksı femur başı ortası, diz eklemine ortası ve ayak bileği eklemine ortasından geçer. Vücut ağırlığı bu eksen boyunca yere aktarılır. Bu eksenin mediale doğru kayması (medial aks deviyasyonu), diz eklemine medialinde yüklenme artışı olduğunu düşündürmektedir. Bu akstaki değişikliklere bağlı olarak medial ya da lateral kompartmana ait osteoartrit gelişebilmektedir.^[3,4] Alt ekstremitte birçok farklı mekanik-anatomik açıları tanımlanmıştır. Bu çalışma, diz eklemine mekanik ve anatomik akslarının hastanın fonksiyonel düzeyi üzerine olan etkilerini incelemek ve cerrahi tedaviye karar verilirken somut ölçütler belirleyebilmek amacıyla planlandı.

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya Amerikan Romatoloji Koleji (ACR) ölçütlerine göre diz osteoartriti tanısı konan 35 hasta (35 diz; 27 kadın, 8 erkek; ort. yaş 58±9; dağılım 42-77) alındı.^[5] Her iki dizinde de osteoartrit olan hastalarda, değerlendirmeler ağrı yakınması daha çok olan dizde yapıldı. Daha önce travma nedeniyle alt ekstremitte ameliyatı geçirenler, total diz-kalça artroplastisi yapılan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Hastaların boy ve kiloları ölçülerek vücut kütle indeksleri (VKİ) hesaplandı. Ayrıntılı fizik muayene yapıldıktan sonra, ayakta dururken yakınma olan alt ekstremitenin ön-arka ortoröntgenografisi çekildi. Hasta röntgen tüpüne 3 metre mesafede, yere dik konumda, kasetin

önünde patellalar tam karşıya bakacak şekilde ayakta durduruldu. Tüp patella hizasında olacak şekilde çekim yapıldı. Grafilerde kalça eklemine de içine alacak boyutta (120 cm) kasetler kullanıldı.^[6] Hastaların fonksiyonel kapasiteleri ve diz eklemine mekanik-anatomik aksları ve açıları incelendi.

Değerlendirme parametreleri:

I. Diz eklemine mekanik ve anatomik aks ve açıları: Bu incelemeler hastaların ortoröntgenografileri üzerinde yapıldı. Çalışmada kullanılan açıları ve ölçümler aşağıda belirtilmiştir.^[7] Normal bir dizde valgus olduğu düşünüldüğünde -(5-7 derece), diğer açıları sonuçlara göre (+) olarak değerlendirildi.

Mekanik aks saptaması (MAS): Femur interkondiller çentiğinin tam orta noktasının ekstremitenin mekanik aksına olan dik mesafesi (mm).

Medial proksimal tibial açı (MPTA): Tibia eklem yüzeyinden çizilen teğetin, tibia anatomik aksı ile medialde yaptığı açı.

Anatomik tibiofemoral açı (aTFA): Femur anatomik aksı ile tibia anatomik aksı arasındaki açı.

Mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA): Femur mekanik aksı ile distal femoral kondiler düzlem arasındaki lateraldeki açı.

Eklem uyum açısı (EUA): Femur distal kondillerden geçen hatla tibia platolarından geçen hat arasında kalan açı.

Normal alt ekstremitte MPTA, mLDFA, aTFA ve EUA ölçümleri Şekil 1a'da, varus pozisyonundaki dizde MAS'nin ölçüm yöntemi ise Şekil 1b'de gösterilmiştir.

II. Ağrı ve fonksiyonel kapasite: Ağrı değerlendirmesi tüm hastalarda, hem görsel ağrı skalası (GAS) hem de Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ağrı skalasıyla yapıldı. Görsel ağrı skalası için, hastanın hissettiği ağrı düzeyini 0-10 cm'lik bir cetvel üzerinde (0: ağrı yok; 10: en şiddetli ağrı) işaretlemesi istendi. WOMAC ağrı değerlendirmesinde ise, beş sorunun Likert skalasına göre (0: ağrı yok; 4: çok şiddetli) yanıtlanması istendi. Fonksiyonel değerlendirme için WOMAC global ve WOMAC fonksiyonel kapasite indeksi kullanıldı. WOMAC fonksiyonel indeks 17 sorudan oluşmakta ve değerlendirme 0-68 puan arasında yapılmaktadır ve değerlendirme 0-68 puan arasında yapılmaktadır (0: normal; 68: şiddetli fonksiyonel yetersizlik). WOMAC global indeksi ise ağrı, sertlik ve fonksiyonel indekslerin tümünü içermektedir (Tablo 1).^[8]

İstatistiksel analizlerde, mekanik ve anatomik açılarla fonksiyonel kapasite ve ağrı ilişkisini belirlemede Spearman korelasyonu; VKİ, yaş, hastalık süreleriyle olan ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyonu kullanıldı.

Sonuçlar

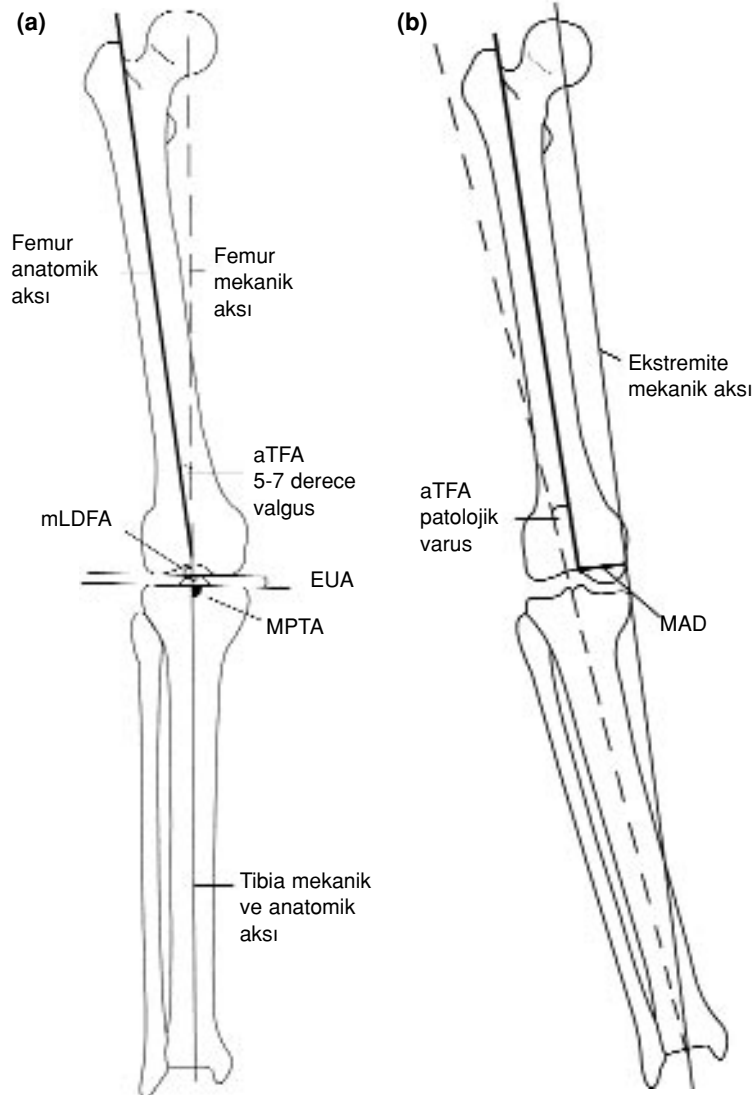
Hastaların yaş, cinsiyet dağılımı, hastalık süresi, VKİ gibi demografik bulguları Tablo 2’de gösterildi.

Vücut kütle indeksiyle WOMAC global indeksi arasında orta derecede ilişki olduğu görüldü ($r=0.47$, $p<0.05$). Radyografik ölçümlerde 28 hastada varus

deformitesi gözlemlendi. Açısal değerlendirmede sadece aTFA ile, WOMAC fonksiyonel ve WOMAC global indeksleri arasında anlamlı ilişki saptandı (sırasıyla, $r=0.47$, $r=0.41$, $p<0.05$). Ancak, aTFA ile ağrı parametresi arasında ilişki bulunamadı ($p>0.05$). Diz ekleminin diğer mekanik aks ve açısal ölçümleriyle (MAS, MPTA, mL DFA, EUA) ağrı ve fonksiyonel düzey arasında da anlamlı ilişki yoktu ($p>0.05$; Tablo 3 ve 4).

Tartışma

Primer osteoartrit birçok faktöre bağlı gelişen, daha çok diz ve kalça gibi yük taşıyan eklemlerde



Şekil 1. (a) Normal alt ekstremitelerde eklem uyum açısı (EUA), anatomik tibiofemoral açı (aTFA), medial proksimal tibial açı (MPTA) ve mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) ölçüm yöntemleri. (b) Varus pozisyonundaki alt ekstremitelerde mekanik aks sapması (MAS) ölçüm yöntemi.

Tablo 1. WOMAC ağrı, WOMAC fonksiyonel kapasite ve WOMAC global indeksi

Ağrı
<ul style="list-style-type: none"> • Düz bir yerde yürürken ağrı oluyor mu? • Merdiven inip çıkarken ağrı var mı? • Yatakta gece ağrı var mı? • Otururken ya da uzanırken ağrı oluyor mu? • Oturur pozisyondan kalkarken ağrı var mı?
Sertlik
<ul style="list-style-type: none"> • Sabah uyanınca sertlik hissi var mı? • Oturduktan sonra, uzanınca ya da dinlendikten sonra gün içinde sertlik hissi var mı?
Fonksiyonel kapasite
<ul style="list-style-type: none"> • Merdiven çıkarken zorluk • Merdiven inerken zorluk • Oturur pozisyondan kalkarken zorluk • Ayakta dururken zorlanma • Yere eğilirken zorlanma • Yürürken zorlanma • Arabaya binerken ve inerken zorlanma • Alışverişe giderken zorlanma • Çorap giyerken zorlanma • Yataktan kalkarken zorlanma • Çorapları çıkarırken zorlanma • Yatakta yatarken zorlanma • Banyoya girip çıkarken zorlanma • Otururken zorlanma • Tuvalete oturup kalkarken zorlanma • Ağır ev işlerinde zorlanma • Hafif ev işlerinde zorlanma

WOMAC: Western Ontario McMaster Osteoartrit indeksi.

gelişen kronik bir hastalıktır. Diz osteoartriti olan hastaların çoğunda varus deformitesi gibi mekanik etkilerin rol oynadığı ve medial tibiofemoral kompartmanda eklem aralığında daralma geliştiği bilinmektedir. Azalmış femoral valgusun, osteoartriti dizde varus gelişimi için bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir.^[9] Ancak, doğal yaşlanma sürecinde de varus gelişebilmekte ve bu duruma her zaman klinik bulgular eşlik etmemektedir. Bu nedenle, yüksek tibial osteotomi yapılması planlanan hastalarda amaç sadece aks düzeltilmesi değil, hastanın fonksiyonel düzeyinin de artırılması olmalıdır.

Matsuda ve ark.^[10] varus ve valgus deformitesi olan osteoartritli ve normal dizlerin akslarını röntgen ve manyetik rezonans görüntülemeyle incelemiştir. Sanılanın aksine, varuslu dizlerde medial kondil-

Tablo 2. Hastaların demografik özellikleri

	Osteoartritli olgular (n= 35)	
	Ort.±SS	Dağılım
Yaş	58± 9	42-77
Cinsiyet (27 kadın/8 erkek)		
Hastalık süresi (yıl)	5.4±4.5	2-20
Vücut kütle indeksi	30.4±4.5	21-43

de hipoplazi yerine valguslu dizlerde lateral kondil- de hipoplazi görüldüğünü ve total diz artroplastisi öncesinde bunun değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Diz osteoartritin ilerlemesinde biyomekanik faktörlerin etkisi vardır. Bunu belirlemek için, yürüyüş gibi dinamik yüklenme sırasında ölçümler yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda ağrının dinamik yüklenmeyle olan ilişkisi gösterilmiştir.^[11] Özellikle varus deformitesi varlığında adduksiyon momentinin en çok etki eden faktör olduğu bildirilmiştir; ayrıca, adduksiyon momentinin eklem aralığındaki daralma, ağrı düzeyi ve mekanik aks (varus) ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.^[12,13] Birçok çalışmada, ağrı düzeyinin fonksiyonel düzeyi de etkilediği gösterilmiştir. Ağrı eklemdeki kondral hasarla ilişkilidir. Bu durum ise ne mekanik ne de anatomik tibiofemoral açılarla ilişkili bulunmamıştır. Bu nedenle, koronal plandaki deformiteyi ölçerek hastanın ağrı ve kondral hasar düzeyi ile ilişkili bilgi sahibi olmak mümkün görünmemektedir. Yük aktarımının mekanik tibiofemoral aks ile gerçekleştiği düşünüldüğünde, fonksiyonel kapasiteyle daha çok bu parametrelerin ilişkili olabileceği beklenmektedir. Ancak, çalışmamızda fonksiyonel kapasiteyle sadece anatomik tibiofemoral açı arasında bir bağlantı olduğu görüldü.

Normal kabul edilen değerlerin MAS için 9.7±6.8 mm, aTFA için 6.85±1.4 derece, MPTA için 87.2±1.5 derece, mLDFA için 87.8±1.6 derece ve

Tablo 3. Mekanik ve anatomik aks ve açıların ortalama değerleri

	Ort.±SS	Dağılım
MAS (mm)	+ 14.9±6.6	4-37
aTFA (°)	+ 4.9±1.7	2-10
MPTA (°)	+ 84.2±4.8	70-90
mLDFA (°)	+ 91.0±2.7	87-97
EUA (°)	+ 2.8±1.6	1-9

MAS: Mekanik aks sapması; aTFA: Anatomik tibiofemoral açı; MPTA: Medial proksimal tibial açı; mLDFA: Mekanik lateral distal femoral açı; EUA: Eklem uyum açısı.

Tablo 4. Mekanik ve anatomik aks ve açıların fonksiyonel kapasite ve ağrı ile olan ilişkileri

	GAS	WOMAC ağrı	WOMAC fonksiyonel	WOMAC global
MAS (mm)	r=0.15	r=0.26	r=0.19	r=0.19
aTFA (°)	r=0.10	r=0.22	r=0.47*	r=0.41*
MPTA (°)	r=0.10	r=0.14	r=0.14	r=0.14
mLDFA (°)	r=0.11	r=0.20	r=0.25	r=0.23
EUA (°)	r=0.7	r=0.12	r=0.11	r=0.10

*: p<0.05; GAS: Görsel ağrı skalası; MAS: Mekanik aks sapması; aTFA: Anatomik tibiofemoral açı; MPTA: Medial proksimal tibial açı; mLDFA: Mekanik lateral distal femoral açı; EUA: Eklem uyum açısı.

EUA için de yaklaşık 0-2 derece arasında olduğu bildirilmiştir.^[14] Çalışmamızda diz açılarına baktığımızda, MPTA ve aTFA değerlerinin azaldığını görüyoruz. Ayrıca, mLDFA ve EUA değerleri normale göre artmıştır. Bu sonuçlara göre, mLDFA değerinin artması medial femoral kemik hasarını, EUA'nın artması ise kondral hasarın şiddetini göstermektedir. Benzer şekilde, MPTA'nın düşük bulunması da medial tibiadaki kemik hasarını düşündürmektedir. Değerlerimizin normale göre oldukça azaldığı dikkat çekmektedir. Bu açısal değişimlerin fonksiyonel kapasiteyle olan ilişkisine bakıldığında, MAS, MPTA, mLDFA ve EUA açılarının hiçbirisi doğrudan bağlantılı bulunmamıştır. Ancak, aTFA bütün komponentlerden etkilenmektedir. Bu nedenle de fonksiyonel kapasiteyle ilişkili görünmektedir. Anatomik tibiofemoral açı değerlerindeki bu belirgin azalma yaklaşık 20 derecelik sapma olduğunu belirtmekte, yani varusu göstermektedir. Bu açısal değerlerle varusun hem tibia hem de femurda olduğunu, ancak tek başına fonksiyonel kapasiteyle bağlantılı olmadığını görüyoruz. Aslında aTFA'daki değişikliğin doğal olarak mekanik aksta da sapmaya yol açacağı düşünülebilir. Ancak, sadece aTFA fonksiyonel kapasite üzerine etkili bulunmuştur. Bu durum, anatomik akstaki değişimin matematiksel açısal ölçüm hesaplanması ile aynı oranda mekanik aksta değişime yol açmadığı anlamına gelebilir. Klinik bulguların değerlendirilmesinde aTFA daha güvenilir bir değer gibi görünmektedir. Bunun nedeni de MAS normal değişim aralığının aTFA'ya göre daha geniş olması olabilir. Belirlenmiş standartlar Türk halkı için farklılık gösteriyor da olabilir. Bu konuda geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

Ayrıca, çalışmamızda VKİ ile WOMAC global indeks skorları arasında bir bağlantı olduğu gözlemlendi. Osteoartrit ile ilgili birçok çalışmada VKİ'nin mekanik faktörler arasında yer aldığını görüyoruz. Vü-

cut kütle indeksinin hem osteoartrit şiddeti hem de osteoartrite bağlı fonksiyonel yetersizlikte doğrudan etkili olduğu bildirilmiştir.^[2,15]

Sonuç olarak, diz osteoartriti olan hastaların fonksiyonel kapasitelerinin değerlendirilmesinde günlük yaşam aktiviteleri testleri ve ağrı parametrelerinin yanı sıra aTFA gibi açısal ölçümlerin yapılmasının değerli olacağı kanısındayız. Daha geniş hasta gruplarında, fizik tedavi, egzersiz ya da cerrahi tedavi etkinliğini ve fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren, bunların açısal değişimle olan ilişkilerini araştıran çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Doherty M. Risk factors for progression of knee osteoarthritis. *Lancet* 2001;358:775-6.
2. Samancı N, Kaçar C, Sayın M, Tuncer T. Primer diz osteoartrinde metabolik, endokrin ve sosyo-kültürel risk faktörleri ve radyolojik bulgularla ilişkisi. *Romatizma* 2003;18:92-8.
3. Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Naimark A, Weissman B, Aliabadi P, et al. Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham Study. *Arthritis Rheum* 1997;40:728-33.
4. Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, Shamiyeh E, Dunlop DD. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA* 2001; 286:188-95.
5. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum* 1986;29:1039-49.
6. Paley D. Radiographic assessment of lower limb deformities. In: Paley D, Herzberg JE, editors. *Principles of deformity correction*. Berlin: Springer-Verlag; 2002. p. 31-60.
7. Cooke D, Scudamore A, Li J, Wyss U, Bryant T, Costigan P. Axial lower-limb alignment: comparison of knee geometry in normal volunteers and osteoarthritis patients. *Osteoarthritis Cartilage* 1997;5:39-47.
8. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988;15:1833-40.

9. Cicuttini F, Wluka A, Hankin J, Wang Y. Longitudinal study of the relationship between knee angle and tibiofemoral cartilage volume in subjects with knee osteoarthritis. *Rheumatology* 2004;43:321-4.
10. Matsuda S, Miura H, Nagamine R, Mawatari T, Tokunaga M, Nabeyama R, et al. Anatomical analysis of the femoral condyle in normal and osteoarthritic knees. *J Orthop Res* 2004;22:104-9.
11. Prodromos CC, Andriacchi TP, Galante JO. A relationship between gait and clinical changes following high tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:1188-94.
12. Hurwitz DE, Ryals AR, Block JA, Sharma L, Schnitzer TJ, Andriacchi TP. Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. *J Orthop Res* 2000;18:572-9.
13. Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002;61:617-22.
14. Paley D. Normal lower limb alignment and joint orientation. In: Paley D, Herzberg JE, editors. *Principles of deformity correction*. Berlin: Springer-Verlag; 2002. p. 1-18.
15. Manninen P, Riihimaki H, Heliovaara M, Makela P. Overweight, gender and knee osteoarthritis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996;20:595-7.