

POSTERİOR SPİNAL ENSTRUMENTASYON SONRASI OLUŞAN ASEPTİK TORAKOLOMBER PSÖDOARTROZDA KLİNİK SONUÇLARIMIZ

CLINICAL OUTCOMES OF THE ASEPTIC THORACOLUMBAR PSEUDOARTHROSIS OCCURED AFTER POSTERIOR SPINAL INSTRUMENTATION

Hilmi KARADENİZ*, Sinan ERDOĞAN**, Yunus ATICI***, Onat ÜZÜMCİĞİL *****
Murat MERT****, Engin ÇARKÇI**, Gürdal NUSRAN*****, Erhan ŞÜKÜR*****

ÖZET:

Amaç: Şubat 1999 – Şubat 2010 tarihleri arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, spinal deformite veya vertebra kırığı sonrası posterior torakolomber segmental enstrümantasyon uygulanmış hastalarda ortaya çıkan aseptik psödoartrozun klinik ve radyolojik değerlendirilmesi ve orta-uzun dönem fonksiyonel sonuçların retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 11'i kırık (Grup-1), 21'i deformite (Grup-2) sebebiyle opere olmuş 32 psödoartroz hastası çalışma gruplarını oluşturmaktadır. Ortalama takip süresi 36 (dağılımı 6-110) aydır. Hastalarımızın dosyaları geriye dönük olarak gözden geçirilmiş ve son kontrolleri dikkate alınarak veriler hazırlanmıştır.

Hastalarımızın psödoartroz sebepleri literatürdeki araştırmalar ışığında araştırılmış, psödoartrozun radyolojik bulguları irdelenmiş ve klinik sonuçları Skolyoz Araştırma Derneği – 30 (SRS-30) skorlama sistemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen kategorik veriler, psödoartrozla ilişkisi yönünden, Pearson k2 ve Fisher Exact Test ile; sayısal değerler Mann-Whitney U Test ve Pearson Spearman Korelasyon Testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların en sık başvuru şikayetinin psödoartroz sahasında ağrı (26 hastada, % 81,3) olduğu kaydedilmiştir. Diyabet, sigara kullanımı, osteoporoz ve non steroid ve anti enflamatuvar ilaç kullanımının hastalarımızda spinal psödoartroz risk faktörü olarak anlamlı olmadıkları görülmüştür. Her iki grupta en sık radyolojik psödoartroz bulgusunun

(*) Op.Dr., Özel Medibaşarı Tıp Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

(**) Asistan Dr., S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

(***) Op.Dr., S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Omurga Hastalıkları Cerrahisi ve Protez Cerrahisi Grubu, İstanbul.

(****) Op.Dr., S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

(*****) Yrd. Doç. Dr., Anabilim Dalı Başkanı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.

(*****) Op.Dr., S.B. Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Elazığ.

(*****) Doç.Dr., S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

Adres: Dr. Hilmi KARADENİZ, Özel Medibaşarı Tıp Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

E-mail: karadenizhilmi@gmail.com

Geliş Tarihi: 1 Eylül 2012

Kabul Tarihi: 20 Ekim 2012

rot veya implant kırığı (Grup1 10 hasta, % 90.9, Grup2 18 hasta, % 85.7). olduğu tespit edilmiştir. Deformite hastalarında deformitenin ilerlemesi (14 hasta, % 66.6), kırık hastalarında orta kolon hasarı (3 hasta, % 27.3) gruplara özel bulgular olarak saptandı. Füzyona katılan vertebra sayısı, vida çevresinde hale gözükmemesi ve füzyon sahasında olup vida konmayan vertebra sayısı ile psödoartroz sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.001$, $r: 0.725$). Hastaların son kontrol SRS-30 toplam

değerleri, Grup-1 için ortalama 3.30; Grup2 için ortalama 3.39 ($p: 0,984$) olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Füzyona katılan vertebra sayısı psödoartroz sayısı ile yakından ilişkilidir. Bu çalışmada, diğer komorbiditelerle psödoartroz arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: Skolyoz, torakolomber vertebra kırığı, spinal füzyon, psödoartroz, revizyon cerrahi.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY:

Objective: Based on our operations in the Department of The Orthopaedic Surgery of Istanbul Education and Research Hospital from February 1999 to February 2010, in this study, we aimed to evaluate retrospectively clinical and radiological findings and mid-long term results of aseptic pseudoarthrosis which had emerged after posterior thoracolumbar segmental instrumentation surgery for spinal deformities and vertebral fractures.

Material and Method: 32 patients of spinal pseudoarthrosis form the subject of this study divided into two groups (Group1 comprising of 11 vertebral fractures and Group2 of 21 spinal deformities). The mean follow up period was 36 (range 6-110) months. The records of our patients were reviewed retrospectively and the final follow up results of the patients were taken into account in the data preparing process. Predisposing factors and radiological findings of pseudoarthrosis were assessed in light of literature, clinical results of the patients were measured by Scoliosis Research Society – 30 (SRS-30) questionnaire. Categorical data were provided with the analysis of Pearson's χ^2 Test and Fisher's Exact Test. Numerical values were analyzed with Mann-Whitney U Test and Pearson-Spearman Correlation Test.

Results: The most common complaint was the pain at the pseudoarthrosis site (26 patients, 81,3%). Diabetes Mellitus, smoking,

osteoporosis and non steroidal anti inflammatory drug use were not the risk factors of spinal pseudoarthrosis for our patients. Rod or implant failure was recorded as the most common radiological finding of pseudoarthrosis in both groups (Group1 10 patients, 90,0%; Group2 18 patients, 85,7%). Progression of deformity was a specific finding for Group2 patients (14 patients 66,6%), and middle column damage was only seen on Group1 patients (3 patients, 27,3%). The number of fused vertebra, halo sign around the screws and non fused vertebra number at the fuse level were significantly correlated with pseudoarthrosis ($p < 0,001$; $r: 0,725$). Patients had similar SRS-30 scores at the final follow up (in Group1 average 3,30; in Group2 average 3,39) ($p: 0,984$).

Conclusion: Currently there is a few number of studies about spinal pseudoarthrosis. Diagnosis and treatment of this condition are still difficult despite the technological evolutions. The number of fused vertebra is correlated with pseudoarthrosis number. In this study, co-morbidities were not found out as significantly correlated with pseudoarthrosis.

Key words: Scoliosis, thoracolumbar spine fractures, spine fusion, pseudarthrosis, revision surgery.

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Spinal füzyon, spinal cerrahinin en sık uygulanan ve halen her yönüyle tam bilinmeyen bir girişimidir. Psödoartroz ise başarısız spinal cerrahinin en önemli sebeplerinden biridir. Spinal cerrahi sonrası 9-12. aylarda devam eden ağrı, korreksiyon kaybı veya implant yetersizliğine ait herhangi bir bulgu olması halinde psödoartrozdan şüphelenilmelidir. Ne yazık ki psödoartrozun tanısını koymak her zaman kolay olmamaktadır^(1,7). Spinal artrodez uygulanan hastada sürekli, ısrarcı bir ağrıda psödoartroz mutlaka akılda tutulması gereken bir durum olmakla birlikte, psödoartrozun ortaya konduğu hastaların yarısında hiç bir semptom olmadığı bildirilmiştir^(3,6).

Spinal artrodezden sonraki psödoartroz olasılığı, ameliyat önerilmesinden füzyon kitlesi kesintisiz hale gelinceye kadar akılda tutulmalıdır. Spinal artrodez sonrası kaynamama değişik çalışmalarda çeşitli sıklıklarda bulunmuş olup, spinal fiksasyon ve greft tekniklerinin gelişmesiyle giderek azalan oranlarda görülmektedir. Yapılan çalışmaların homojen olmayışı, farklı hasta gruplarını içermesi, anterior, posterior ya da kombine cerrahinin sonuçlarının farklı olması, kullanılan spinal enstrümanların çeşitliliği gibi sebeplerle bu oranlar değişebilmektedir^(4,8,15).

Spinal psödoartroz direk grafilerde, rot veya vidaların kırılması, vida veya çengellerin çıkması (pull-out) veya etraflarında hale görülmesi, varsa deformitenin ilerlemesi, disk aralığının kollapsı veya orta kolonun hasarı, eğilme grafilerinde deformite açılarındaki değişme olarak karşımıza çıkabilir^(4,8,15). Bunların dışında teknesyumlu tüm vücut kemik sintigrafisinde artmış aktivite tutulumu psödoartroz lehine olmakla birlikte yapılan bir

çalışmada güvenilirliğinin az olduğu gösterilmiştir⁽²⁾. Psödoartroz tanısı koymak için; füzyon üzerinde lokalize ağrı olması, deformite ya da hastalığın ilerlemesi, iki yönlü eğilme grafilerinde füzyon kitlesinde lokalize hareket olması yardımcıdır. Cerrahi esnasında füzyon sahasında hareket olması kesin tanıyı koydurur⁽⁶⁾. Bir çok yayın değişen oranlarda vertebra cerrahisi sonrası psödoartroz belirtmekte olmasına karşın, psödoartrozun teşhisi ve tedavisi ile ilgili sınırlı çalışma vardır.

Çalışmamızda spinal aseptik psödoartroz tanısı alan hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Şubat 1999-Şubat 2010 yılları arasında, kliniğimizde vertebra kırığı veya spinal deformite sebebiyle torakolomber bölgeye posterior spinal füzyon uygulanan ve aseptik psödoartroz geliştiği tespit edilerek en az bir kez daha cerrahi uyguladığımız hastalarımız geriye dönük olarak değerlendirilmiş ve kendisine ulaşılabilen toplam 32 hasta onamları alınıp çalışmaya dahil edilmiştir. Takiplerinde diğer hastalıkları sebebiyle ölen 2 hasta çalışmamızın dışında tutulmuştur.

Hastalar, kırık ve deformite başlıkları altında 2 grup olarak değerlendirildi. Hastalardan 11'i (% 34.4) vertebra kırığı (Grup-1) , 21'i (% 65.6) spinal deformite (Grup-2) sebebiyle opere olmuşlardı. Vertebra kırık seviye dağılımları Tablo-1' de, spinal deformite tipleri Tablo-2' de özetlenmiştir.

Hastaların 14'ü (% 43.8) erkek, 18'i (% 56.2) kadındır. Birinci gruptaki erkek hasta sayısı 7 (% 63.6), kadın hasta sayısı 4 (% 36.4), ikinci

Tablo-1. Kırık hastaların seviye dağılımı

Kırık vertebra	T12	L1	L2	L3	L4
Hasta sayısı	2 (% 18.1)	4 (% 36.2)	1 (% 9.1)	3 (% 27.3)	1 (% 9.1)

Tablo-2. Deformite hastalarının dağılımı

Deformite tipi	Hasta sayısı	Hasta sayısı (%)
Adölesan idiopatik skolyoz	10	47.6
Dejeneratif erişkin skolyoz	6	28.6
Kifoz	3	14.3
Konjenital kifoskolyoz	2	9.5

gruptaki erkek hasta sayısı 7 (% 33.3), kadın hasta sayısı 14 (% 66.7) olduğu belirlenmiştir. Hastalarımızın yaş ortalaması 38.3 yıl (dağılım 16-69 yıl)'dır. Yaş ortalaması, Grup-1'de 44.2 ± 10.0 yıl (dağılım 25-62 yıl) iken, Grup-2'de 35.3 ± 16.3 yıl (dağılım 16-69 yıl) bulunmuştur.

Hastalarımızın spinal psödoartroz tanısı konulduklarında, son ameliyatlarından ortalama 37.8 ± 27.6 ay geçmiş olduğu (6-96 ay) saptanmıştır. Şikayetleri, yatış muayenelerindeki formlardan geriye dönük olarak değerlendirilmiştir.

Hastalar, spinal psödoartroz gelişimine neden olabilecek diyabet, sigara kullanımı, osteoporoz, NSAİİ kullanımı, kronik hastalıklar ve ilaçlar gibi risk faktörleri açısından sorgulanmıştır.

Hastaların ameliyat öncesi çekilmiş direk radyografi ve oryöntgenografileri psödoartroz bulguları yönünden incelenmiştir. Hastalarda vida ve rot kırılması, deformitenin ilerlemesi, disk aralığının kollapsının olup olmadığı, vida veya çengel çevresinde hale varlığı ve orta kolon hasarı olup olmadığı araştırılmıştır.

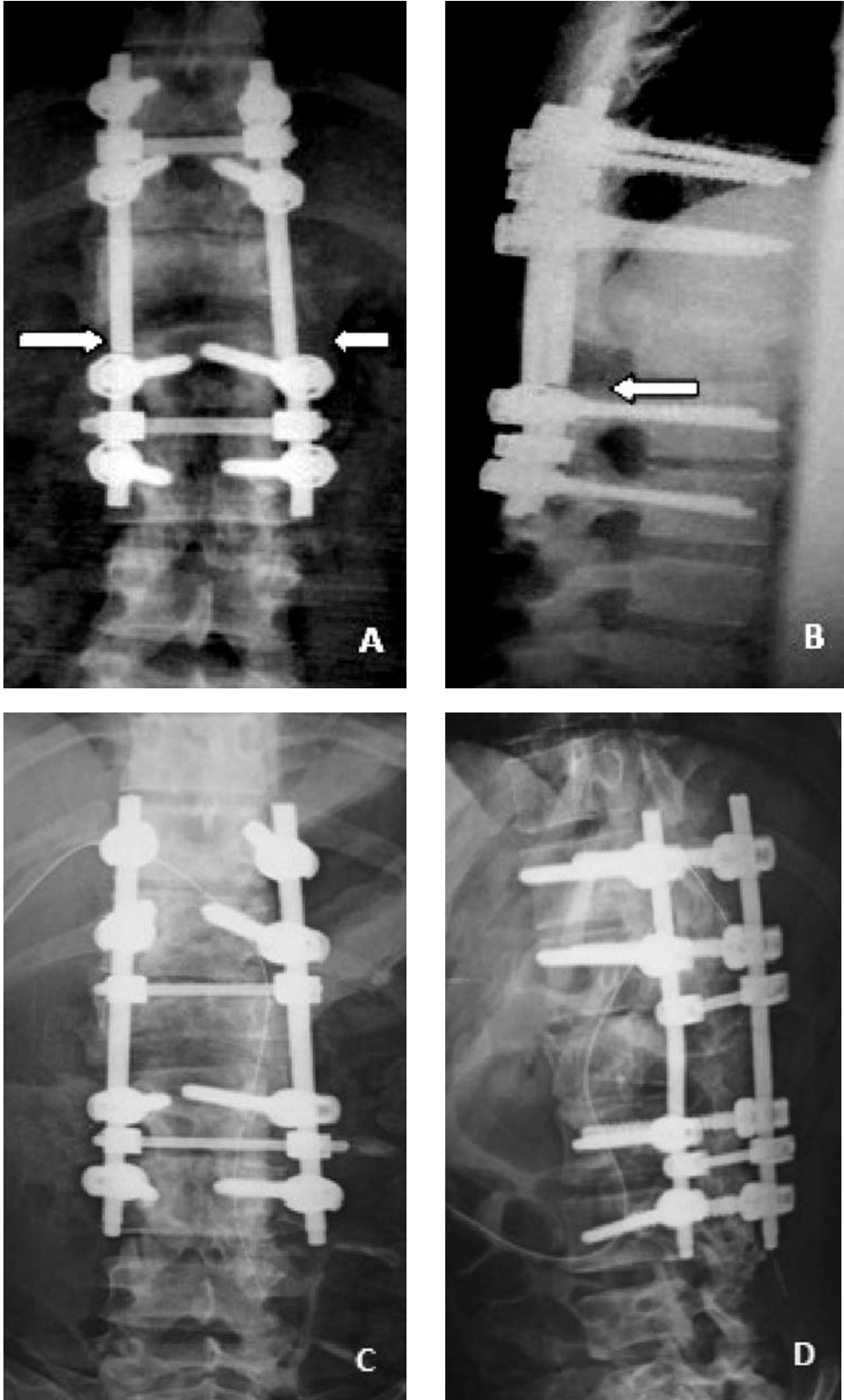
Hastaların ameliyat öncesi grafileri incelenerek, füzyona katılan vertebra sayıları,

kaç seviyeye vida, çengel ya da sublaminal tel konulduğu incelenmiş ve psödoartroz sayıları ile ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

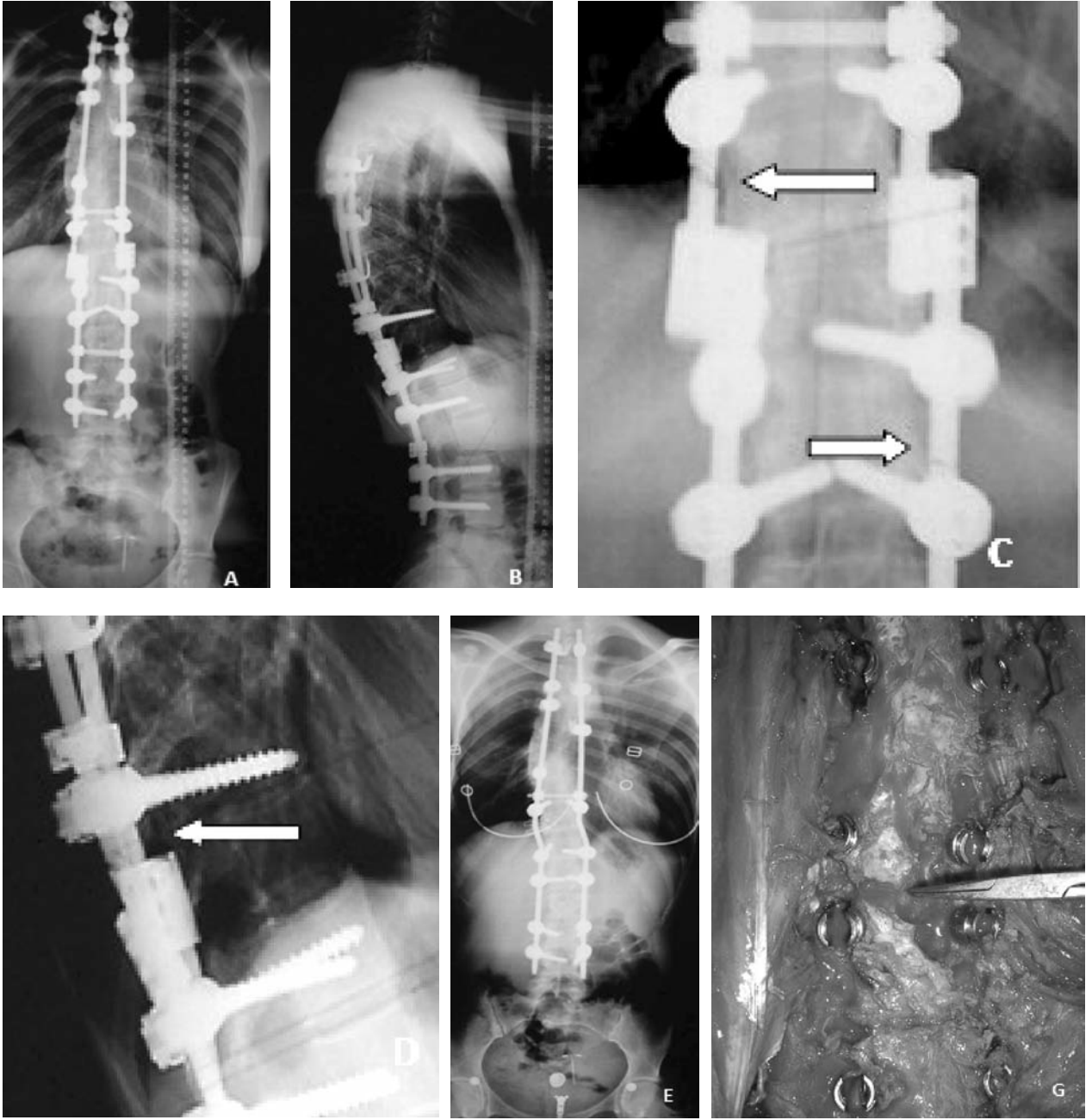
Hastaların ameliyat öncesi olarak çekilmiş BT, sintigrafi ve MRI tetkikleri incelenmiş, psödoartroz bulguları not edilmiştir.

Ameliyat kararı verildikten sonra mevcut dahili hastalıklarına yönelik olarak gerekli branş konsültasyonlarının ardından anestezi ve reanimasyon kliniğince değerlendirilmiştir. Hastaların dahili açıdan elverişli olduğuna karar verildikten sonra ameliyat listesine dahil edilmiştir. Tüm cerrahi girişimlerden 30 dakika önce 1. kuşak sefalosporin ile profilaksi uygulanmıştır. Hastalar genel anestezi uygulanıp radyolusen ameliyat masasında prone pozisyonda hazırlanmıştır.

Füzyon alanına dâhil edilecek vertebraların proksimal ve distal sınırlarından başlayan ve orta hatta longitudinal olarak uzanan insizyon yapılmıştır. Posterior elemanlar ve daha önceki operasyondaki füzyon sahası ortaya konmuş ve medüller kanal korunarak psödoartroz hattı belirlenmiştir. Kaç seviye ve hangi vertebra düzeyinde psödoartroz olduğu, psödoartrozun implantlarla ilişkisi ve psödoartroz sahasındaki



Şekil-1. T.P., 24 yaşında kadın, Grup-1, **A-** ameliyat öncesi AP grafi, **B-** ameliyat öncesi lateral grafi, **C-** ameliyat sonrası AP grafi **D-** ameliyat sonrası lateral grafi



Şekil-2. E.A, 26 yaşında kadın, Grup-2, **A-** ameliyat öncesi AP grafi, **B-** ameliyat öncesi lateral grafi, **C** ve **D-** rot kırıklarının yakından görünüşü, **E-** ameliyat sonrası AP grafi, **F-** ameliyat sonrası lateral grafi, **G-** Psödoartroz sahasının intraoperatif görüntüsü, **H-** Hastanın grefonaj ve reimplantasyon sonrası intraoperatif görüntüsü

hareket değerlendirilmiş ve not edilmiştir. İmplantların bazıları revize edilip, planlanan seviyelere yeni vida, çengel, sublaminar teller konmuştur. Bazı enstrümanlar yerinde bırakılarak hibrid sistem konnektör ve dominolarla bağlanmıştır. Tüm hastalarda 3. nesil posterior enstrümanlar kullanılmıştır. Psödoartroz uçları dekortike edilerek tazelenirilmiş ve hastaların kendilerinden elde edilen otogreftler ve/veya gerekli görüldüğü taktirde allogreftler, füzyon sahasına yerleştirilmiştir. Ameliyat sonrası hastalara hemen solunum egzersizleri başlanmış, 24. saatten sonra oturduklarında hipotansiyon yok ise ayağa kaldırılmış, hiçbir hastada korse kullanılmamıştır. Hastanın diğer egzersizleri servis fizyoterapisti tarafından yapılmıştır. Hastalar ortalama ameliyat sonrası 10. günde taburcu edilmiştir.

Hastalar ortalama 36 ± 26.7 ay (dağılım 6-110 ay) takip edilmişlerdir. Son kontrollerinde ortoröntgenografi, BT ve tüm vücut kemik sintigrafi tetkikleri ile değerlendirilmiştir. Enfeksiyon açısından değerlendirmede; hemogram, sedimantasyon ve C-reaktif protein kullanılmıştır. Skolyoz Araştırma Derneği (Scoliosis Research Society: SRS) tarafından hazırlanan SRS-30 formu ile fonksiyon, ağrı, iç görünüm, mental sağlık ve memnuniyet açısından değerlendirildi. Puanlar 1 en kötü, 5 en iyi olacak şekilde alınmıştır.

Hastaların kategorik verilerinin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare ve Fisher Exact test kullanılmıştır. P değeri 0,05'in altındaki değerler anlamlı kabul edilmiştir. Sayısal verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Sayısal değerlerin ilişkilerinin değerlendirilmesinde Pearson Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. Lineer

regresyon analizi yapılarak r ve p değerleri hesaplanmıştır. Backward eliminasyonu yapılarak değişkenlerin gerçek p değerleri araştırılmıştır. Lineer ilişki katsayıları hesaplanmıştır. Son olarak lineer olarak ilişkili olan değerler kübik ilişki yönünden de değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR:

Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark görülmemiştir. Hastaların klinik bulgularını incelediğimizde en sık karşımıza çıkan şikâyet psödoartroz sahasında ağrı iken (26 hastada, % 81.3), kas gücü kaybı, parestezi, parezi, gaita ve idrar tutamama gibi nörolojik şikayetler (8 hastada, % 25) ve şekil bozukluğu (7 hastada, % 21.9) da sık şikayetler arasında bulunmuştur. Bunun dışında 3 hastada (% 9.4) implantların cildi rahatsız etmesi, 2 hastada (% 6.3) implantlardan ses gelmesi şikayetleri kaydedilmiştir. Ağrı ve nörolojik şikâyetler her iki grupta da görülürken, şekil bozukluğu sadece skolyoz sonrası gelişen psödoartrozlu hastalarda tespit edilmiştir.

Hastaların komorbiditeleri incelendiğinde 4'ünde (% 12.5) diyabet, 3'ünde (% 9.4) sigara kullanımı, 8'inde (% 25) osteoporoz olduğu belirlenmiştir. Hastaların 21 (% 65.6) 'inin psödoartroz ile başvurduğunda NSAİİ kullandığı saptanmıştır. Bunların dışında 1 (% 3.1) hastada siroz, 1 (% 3.1) hastada hipotiroidi, 1 (% 3.1) hastada geçirilmiş polio hikayesi olduğu belirlenmiştir. Bu komorbiditelerin tek başına psödoartroz ile ilişkisi bulunamamıştır.

Psödoartrozlu hastaların radyografileri incelendiğinde, rot ve/veya vida kırılması en sık görülen direkt radyolojik bulgu olarak karşımıza çıkmıştır (Grup-1' de 10 hasta, % 90.9, Grup-

2'de 18 hasta, % 85.7). Her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p: 1.00).

Yine preoperatif radyografi ve ortoröntgenografiler incelendiğinde, deformitenin sadece Grup-2' deki 14 hastada (% 40.6) ilerlediği, Grup-1' de deformitede ilerleme olmadığı görülmüştür. Bu iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur (p:0.01).

Preop radyografilerdeki bir diğer bulgu olan disk aralığının kollapsı, Grup-1' de yalnız 1 (% 9.1) hastada varken, Grup-2'de 6 (% 28.6) hastada görülmüştür. Bu fark hasta sayısı sebebiyle anlamlı bulunmamıştır (p>0.374).

Preoperatif radyografilerde vida ve çengel çevresinde hale olup olmadığına bakıldığında Grup-1'de 1 (% 9.1) hastada, Grup-2'de 4 (% 19.0) hastada olduğu görülmüştür. Her iki grup arasında p değeri anlamlı bulunmamıştır (p: 0.637). Grup-1'de 1 (% 9.1) hastada, Grup-2' de 4 (% 19.0) hastada implant çıkması geliştiği görülmüş ve p değeri yine anlamlı bulunmamıştır (p:0.637). Grup-1'de 3 (% 9.4) hastada orta kolon hasarı olduğu saptanmıştır. Grup-2'de orta kolon hasarı gelişmemesine rağmen p değeri anlamlı bulunmamıştır (p:0.03).

Hastaların füzyona katılan vertebraları değerlendirilmiştir. Grup-1'deki hastaların 9'unda (% 81.8) L1,L2,L3 vertebraların füzyona katıldığı ve füzyon aralığının T10 ile S1 arasında değiştiği görülmüştür. Grup-2'deki hastaların füzyona katılan vertebraları daha geniş bir aralığa yayılırken (T1-S1) hastaların 17'sinde (% 81) T11, T12 ve L1 füzyona katılmıştır.

Hastaların psödoartroz gelişen vertebra sayılarıyla, yaş, cinsiyet, ek hastalık gibi hastaya ait faktörler; önceki operasyonda yerleştirilmiş implantların özellikleri (kaç seviyeye vida, çengel, sublaminer tel konulduğu ya da implant

konulmadığı), deformitenin ilerlemesi, implant çıkması olması, vida çevresinde hale görülmesi ve orta kolon hasarının varlığı, Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldığında tüm bu verilerin ilişkili olabileceği görülmüştür. Fakat lineer regresyon analizi yapıldığında, bu ilişkinin bizim hasta grubumuzda sadece füzyona katılan vertebra sayısı ve vida çevresinde hale görülmesi ile iyi derecede ilişkili olduğu görülmüştür (r:0.725; p<0.001). Füzyona katılan vertebra sayısının psödoartroz sayısı ile lineer ilişkisinin r^2 si 0.525, kübik ilişkisinin r^2 si 0.599 olarak bulunmuştur.

Füzyona katılmasına rağmen implant konulmayan vertebra sayısı, füzyona katılan tüm vertebra sayısına oranlandığındaki değer psödoartroz oranıyla anlamlı bulunmasına rağmen (düzeltilmiş r^2 : 0,557) hasta sayısının azlığı sebebiyle lineer regresyon analizinde r değeri anlamlı çıkmamıştır.

Hastaların son ameliyat süreleri ve son ameliyatta takılan eritrosit süspansiyon miktarı, Grup-1' de daha az bulunmasına rağmen p değeri anlamlı bulunmamıştır. Grup-1'de ortalama 38 cc allogreft kullanılmış, Grup-2'de ise ortalama 52 cc allogreft kullanılmıştır. Kullanılan allogreft miktarları açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Hastaların son kontrolde doldurdukları SRS-30 formuna göre 5 üzerinden yapılan değerlendirmede iki grup arasında, fonksiyon (p:0.917), ağrı (p:0.145), iç görünüm (p:1.000), mental sağlık (p:0.693), memnuniyet (p:0.346) ve toplam değer (p: 0.984) yönünden anlamlı fark bulunamamıştır.

Son kontrollerde hastalardan istenen tüm vücut kemik sintigrafi sonuçları ile ameliyat öncesi çekilmiş olanlar karşılaştırıldığında aktivite tutulumunun kaybolduğu görülmüştür. Fakat preoperatif her hastanın sintigrafisinin olmadığı için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Hiçbir hastada ameliyat sonrası erken ya da geç enfeksiyon gelişmediği belirlenmiştir. Hastaların hiçbirisinde son kontrolde psödoartrozun devam ettiğine dair bulgu bulunmamış ve kaynamış olarak değerlendirilmiştir.

TARTIŞMA:

Spinal psödoartrozu araştıran çalışmalar da genellikle adölesan idiopatik skolyoz, erişkin skolyoz, ankilozan spondilit ve servikal bölge cerrahileri sonrası psödoartrozun geriye dönük araştırılmalarını içermektedir^(1,10-14). Çalışmamızda vertebra deformitesi olan hastalarla birlikte vertebra kırığı olan hastalar da eklenmiş, tüm spinal füzyon operasyonları sonrası gelişebilecek psödoartrozda etkili risk faktörlerinin, aynı zamanda daha doğru psödoartroz teşhis yöntemlerinin ve oluşabilecek komplikasyonların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Spinal psödoartroz, lokal parametrelere veya genel mekanik stabilizasyonun özelliklerine bağlı olabilmektedir. Lokal problemler; yetersiz canlı greft kullanımı, vasküler yetmezlik, sigara kullanımı, kaynamayı geciktirici ilaç kullanımı (NSAİİ, metotreksat ve benzeri), metabolik problemler, enfeksiyondur. Stabilizasyona bağlı genel problemler; yetersiz sagittal ya da koronal denge, füzyon sahasına etkiyen yetersiz kompresyon gücü, füzyon sahasının aşırı gerilmesi, füzyon sahasında yetersiz stabilizasyondur. Nörofibromatozis, nöromusküler skolyoz ve ankilozan spondilit riskli bazı hasta gruplarında ise psödoartroz riski yüksektir⁽¹⁷⁾.

Kim ve arkadaşları, psödoartroz için biyolojik risk faktörlerini araştırmışlar; kardiyovasküler hastalıklar, osteoporoz, endokrin hastalık,

nörolojik hastalık, gastrointestinal hastalık öz geçmişleri ile sigara ve alkol kullanımını sorgulamışlardır, sigara ile eşlik eden diğer hastalıkların p değerlerini psödoartroz riski için anlamlı bulmamışlardır⁽¹²⁾. Yine Pateder ve arkadaşları, sigaranın tek başına spinal psödoartrozda bir risk faktörü olmadığını belirtmişlerdir⁽¹⁴⁾. Çalışmamızda % 9.4'ünde (3 hasta) sigara kullanımı ve % 53.1'inde diğer hastalıklar tespit edilmiştir. Hiçbir risk faktörü ile psödoartroz oranı arasında tek başına istatistiksel olarak anlamlı ilişkili bulunmamıştır.

Spinal psödoartroz tanısında klinik bulgular hastaya göre farklılık göstermektedir⁽¹⁷⁾. Literatürde klinik tanı kriterleri tam olarak ortaya konamamıştır. Kim ve arkadaşları, psödoartroz ile başvuran hastaların şikayetlerini incelemişler ve 7 hastada (% 58.3) psödoartroz sahasında ağrı varken diğer 5'inde (% 41.7) olmadığını tespit etmişlerdir. 4 hastada (% 33.33) başvuru anında nörolojik şikâyetlerden bahsetmişlerdir⁽¹¹⁾. Çalışmamızda literatürü destekler nitelikte en çok başvuru şikâyetinin psödoartroz sahasında ağrı olduğu ve 32 hastadan 26'sında (% 81.25) bu şikâyetin bulunduğu tespit edilmiştir. Hastalarımızın sadece 8'inde (% 25) başvuru anında kas gücü kaybı, parestezi-parezi veya gaita-idrar tutamama gibi nörolojik şikâyetler mevcut olduğu saptanmıştır. Bunların ışığında spinal cerrahi sonrası füzyon sahasında gerilemeyen ağrı durumunda spinal psödoartrozun mutlaka ekarte edilmesi gerektiğini fikri elde edilmiştir.

Spinal psödoartrozun radyolojik değerlendirmesi de hastaya göre farklılıklar göstermektedir (9,17). Yapılan bir çalışmada, spinal deformite nedeni ile opere olan psödoartrozlu hasta grubunda yaptıkları çalışmalarında hastaların % 62.5'inde rodun

kırıldığı, % 50'sinde deformitenin ilerlediğini, % 19'unda disk aralığının kollabe olduğunu, % 12.5'inde çengellerin yerinden çıktığı ve % 12.5'inde vida çevresinde hale olduğunu saptanmıştır⁽⁵⁾. Çalışmamızda 28 (% 87.5) hastada rot veya vidanın kırıldığını, 10 (% 31.3) hastada deformitenin ilerlediğini, 7 (% 21.9) hastada disk aralığının kollabe olduğunu, 5 (% 15.6) hastada implant çıkması geliştiğini, 4 (% 12.5) hastada vida çevresinde hale geliştiği tespit edilmiştir. Deformite ilerlemesi, sadece spinal deformite nedeni ile opere olan hastalarda görülürken orta kolon hasarı sadece kırık nedeni ile opere olan hasta grubunda görülmüştür.

Omurganın biyomekaniği ve füzyon sahasını etkileyen kuvvetler psödoartrozun omurgada görüldüğü seviyeler üzerinde etkilidir⁽¹⁷⁾. Yapılan bir çalışmada torakolomber bölgede psödoartroz görülme riskinin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bunu stabil torakal vertebra bölgesinden, mobil lomber vertebra bölgesine geçiş bölgesi olduğundan biyomekanik kuvvetlere daha fazla maruz kalmasına bağlamışlardır. Çalışmalarında psödoartrozun % 59'unun T9-L1 arasında olduğunu belirtmişlerdir⁽¹²⁾. Pateder ve arkadaşları da, 77 hastada (% 58.3) torakolomber bölgede (T9-L1), 16 hastada (% 12.1) torakal bölgede (T1-T9), 39 hastada (% 29.5) ise daha alt seviyelerde (L2-S1) psödoartroz görüldüğünü belirtmişlerdir⁽¹⁴⁾. Başka bir çalışmada da 8 hastada (% 66.7) torakolomber (T9-L1) bölgede psödoartroz görüldüğü rapor edilmiştir⁽¹¹⁾. Çalışmamızda da 18 hastada (% 56.2) psödoartroz T9-L1 arasında saptanmıştır.

Uzun seviye füzyon yapılan hastalarda özellikle lumbosakral seviyenin füzyona

katılması psödoartroz oranını artırmaktadır⁽¹⁷⁾. Yapılan bir çalışmada 11 (% 69) psödoartroz hastasında 13 veya daha fazla seviyenin füzyona katıldığını ve füzyona katılan vertebra sayısının psödoartroz riski ile doğru orantılı olarak arttığını ifade etmişlerdir⁽¹²⁾. Çalışmamızda füzyona katılan vertebra sayısı ortalama 11.7 (5-18)'dir. Psödoartroz oranı ile füzyona katılan vertebra sayısının istatistiksel olarak anlamlı ilişki içinde olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$).

Kuklo ve arkadaşları; sadece çengel veya sadece hibrit sistem kullanılan hastalar ile sadece posterior girişim yapılan olguları karşılaştırmışlar ve sadece posterior girişim yapılan hastalarda revizyon oranının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir⁽¹³⁾. Richards ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise sadece posterior girişim yapılan hastaların sadece anterior girişim yapılan hastalara oranla daha fazla revizyon gereksinimi olduğunu bildirmişlerdir⁽¹⁶⁾. Çalışmamızdaki hastalara sadece posterior enstrümantasyon yapılmış olup çengel, vida sayıları ve vida konmayan vertebra sayıları araştırılmış ve vida konmayan vertebra sayısının füzyona katılan vertebra sayısına oranı psödoartroz sayısı ile ilişkili bulunmuş, fakat hasta sayısının azlığı sebebiyle istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır ($p:0,657$).

Psödoartroz cerrahisi operasyon süresi, kanama miktarının fazla olması, cerrahi deneyim gerektirmesi gibi nedenlerden dolayı komplikasyonlara açık bir cerrahidir⁽¹⁷⁾. Pateder ve arkadaşları, psödoartroz cerrahisi sonrası 12 (% 3.75) hastada pulmoner komplikasyon görmüşler ve bunların 3'ünü (% 2.27) solunum yetmezliği, 8'ini (% 6.06) pnömoni ve 1'ini (% 0.76) hemotoraks olarak belirtmişler, nörolojik komplikasyon oranını % 6.06 (8 hasta) olarak

vermişlerdir (14). Yapılan başka bir çalışmada; 3 hastada (% 25) intradural yırtık bildirmişler, bir hastada (% 8.33) L3 kökünün sıkıştığını BT ile tespit etmişler ve aynı gün dekompresyon uygulamışlardır ⁽¹¹⁾. Postoperatif erken kök bulgusu çalışmamızda sadece 1 hastada (% 3.12) görülmüş olup postoperatif BT'de köklerin rahat olduğu görülmüş ve takip edilmiştir. 2 hastada (% 6.25) erken dönem solunum yetmezliği gelişmiştir ve postoperatif yoğun bakım ünitesinde kontrol edildikten sonra gerilemiştir.

Psödoartrozun toplam kaç seviyede görüldüğü, psödoartroz cerrahi tedavi sonuçlarını direkt olarak etkilemektedir. Pateder ve arkadaşları, sadece 1 seviyede psödoartrozu olan hastaların tek revizyonda kaynama oranlarını % 100 olarak bildirmişler ve 3 veya daha fazla seviyede psödoartrozu olan hastaların revizyon sayısının arttığını göstermişlerdir ⁽¹⁴⁾. Çalışmamızda psödoartroz gelişen segment sayısı ortalama 2.1 bulunmuştur. 12 hastada tek seviyede psödoartroz saptanmış ve bunların sadece 1'i (% 8.33) ikinci revizyon operasyonu geçirmiştir. 4 hastada 3 veya daha fazla psödoartroz saptanmış ve sadece 1'i (% 25) ikinci kez revize edilmiştir.

Sonuç olarak spinal cerrahi sonrası füzyon sahasında gerilemeyen ağrı durumunda spinal psödoartroz ekarte edilmelidir. Ağrı olmadan da psödoartroz olabileceği akılda tutulmalıdır. Psödoartrozun en sık görülen radyolojik bulgusunun implant kırılması olduğu fakat implant kırığı olmadan da psödoartroz gelişebileceği unutulmamalıdır. Bu çalışmanın vaka sayısının az olması ve geriye dönük bir inceleme olması en önemli kısıtlılığıdır. Spinal psödoartrozun teşhis ve tedavisi ilgili vaka sayısı daha fazla, ileriye dönük, karşılaştırmalı, uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu kesindir.

KAYNAKLAR:

1. Aurori BF, Weierman RJ, Lowell HA, Nadel CI, Parsons JR. Pseudoarthrosis after spinal fusion for scoliosis. A comparison of autogenic and allogenic bone grafts. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 199: 153-158.
2. Bohnsack M, Gossé F, Rühmann O, Wenger K. The value of scintigraphy in the diagnosis of pseudoarthrosis after spinal fusion surgery. *J Spinal Disord* 1999; 12(6): 482-484.
3. Bosworth DM. Surgery of the spine. *Instr Course Lect* 1957; 14: 39-55.
4. Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR. Pseudoarthrosis in the lumbosacral spine. *J Bone Joint Surg* 1948; 30-A(2): 302-312.
5. Cobb JR. The problem of the primary curve. *J Bone Joint Surg* 1960; 42-A: 1413-1425.
6. Coe JD, Arlet V, Donaldson W, Berven S, Hanson DS, Mudiya R, Perra JH, Shaffrey CI. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine* 2006; 31(3): 345-349.
7. Dawson EG, Clader TJ, Bassett LW. A comparison of different methods used to diagnose pseudoarthrosis in posterior spine fusion for scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A(8): 1153-1159.
8. De Palma AF, Rothman RH. The nature of pseudoarthrosis. *Clin Orthop Relat Res* 1968; 59: 113-118.
9. De Wald RL. Spinal Deformities. First Edition. Thieme Medical Publishers, New York 2003; pp: 644-684.
10. Farey ID, McAfee PC, Davis RF, Long DM. Pseudoarthrosis of the cervical spine after anterior arthrodesis. Treatment by posterior nerve-root decompression, stabilization,

- and arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A (8): 1171-1177.
11. Kim KT, Lee SH, Suk KS, JH, Im YJ. Spinal pseudoarthrosis in advanced ankylosing spondylitis with sagittal plane deformity: Clinical characteristics and outcome analysis. *Spine* 2007; 32(15): 1641-1647.
12. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, Rinella AS, Edwards C 2nd. Pseudoarthrosis in primary fusions for adult idiopathic scoliosis: incidence, risk factors, and outcome analysis. *Spine* 2005; 30(4): 468-474.
13. Kuklo TR, Potter BK, Lenke LG, Polly DW Jr, Sides B, Bridwell KH. Surgical revision rates of hook versus hybrid versus screws versus combined anteroposterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2007; 32(20): 2258-2264.
14. Pateder DB, Park YS, Kebaish KM, Cascio BM, Buchowski JM, Song EW, Shapiro MB, Kostuik JP. Spinal fusion after revision surgery for pseudoarthrosis in adult scoliosis. *Spine* 2006; 31(11): E314-319.
15. Ralston EL, Thompson WA. The diagnosis and repair of pseudarthrosis of the spine. *Surg Gynecol Obstet* 1949; 89(1): 37-42.
16. Richards BS, Hasley BP, Casey VF. Repeat surgical interventions following "definitive" instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; 31(26): 3018-3026.
17. Shih TT, Chen PQ, Li YW, Hsu CY. Spinal fractures and pseudoarthrosis complicating ankylosing spondylitis: MRI manifestation and clinical significance. *J Comput Assist Tomogr* 2001; 25(2): 164-170.