

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2011

Cilt: 22, Sayı: 4 / Volume: 22, Number: 4
Ekim 2011 / October 2011



TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ
adına sahibi : Mahir GÜLŞEN

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ

Başkan : Emre ACAROĞLU
2. Başkanlar : Ali ŞEHİRLİOĞLU
Alparslan ŞENEL
Ali ARSLANTAŞ

Sekreter : Alpaslan ŞENKÖYLÜ
Sayman : Ömer AKÇALI
Üyeler : Serdar KAHRAMAN
Şükrü ÇAĞLAR
Esat KITER
Sedat DALBAYRAK

Yazışma Adresi : İ. Teoman BENLİ
Hisar Intercontinental Hospital,
Alemdağ Cad., Siteyolu Sok., No: 7
Ümraniye / İSTANBUL
www.jtss.org

Bu derginin yayın hakkı Türk Omurga
Cerrahisi Derneği'ne aittir.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi
üç ayda bir yılda 4 kez yayınlanır.
(Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim)

Son baskı Yeri : Ankara
Son baskı Tarihi : Ekim, 2011

Baskı : REKMAY
www.rekmay@rekmay.com.tr



Owner of the journal: Mahir GÜLŞEN
on behalf of the TURKISH SPINAL
SURGERY ASSOCIATION

TURKISH SPINAL SURGERY ASSOCIATION

President : Emre ACAROĞLU
Vice Presidents: Ali ŞEHİRLİOĞLU
Alparslan ŞENEL
Ali ARSLANTAŞ

Secretary : Alpaslan ŞENKÖYLÜ
Treasurer : Ömer AKÇALI
Members : Serdar KAHRAMAN
Şükrü ÇAĞLAR
Esat KITER
Sedat DALBAYRAK

Corresponding Address : İ. Teoman BENLİ
Hisar Intercontinental Hospital,
Alemdağ Cad., Siteyolu Sok., No: 7
Ümraniye / İSTANBUL
www.jtss.org

Copyright : Turkish Spinal Surgery
Association

The Journal of Turkish Spinal Surgery is
published 4 times in a year.
(January, April, July and October)

Printing Place : Ankara
Date of print: October, 2011

Publisher: REKMAY
www.rekmay@rekmay.com.tr

* Bu derginin basımında asitsiz kağıt kullanılmaktadır.

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

Editör

Emin ALICI

Editör Yardımcıları

Necdet Ş. ALTUN

İ. Teoman BENLİ

Yayın Kurulu

Necdet Ş. ALTUN,

İ. Teoman BENLİ,

Ömer AKÇALI,

Can KOŞAY,

Alpaslan ŞENKÖYLÜ,

Alper KAYA

Danışma Kurulu

Emre ACAROĞLU

Serdar AKALIN

Ömer AKÇALI

Ayhan AKTAR

Ahmet ALANAY

Emin ALICI

Mehmet ALTINMAKAS

Necdet ALTUN

Önder AYDINGÖZ

Ufuk AYDINLI

Mehmet AYDOĞAN

İ. Teoman BENLİ

Haluk BERK

Murat BEZER

Nafiz BİLSEL

Sedat ÇAĞLI

Derya DİNÇER

Ünsal DOMANIÇ

Nuri EREL

Mahir GÜLŞEN

Osman GÜVEN

Azmi HAMZAOĞLU

Murat HANCI

N. Cihangir İSLAM

Serdar KAHRAMAN

Ulunay KANATLI

Erkan KAPTANOĞLU

Oğuz KARAEMİNOĞULLARI

M. Akif KAYGUSUZ

Mahmut KIŞ

Esat KITER

Can KOŞAY

Abdullah MİLCAN

Sait NADERİ

Serdar NECMİOĞLU

Ali OKUR

Metin ÖZALAY

Serdar ÖZGEN

Selçuk PALAOĞLU

Erhan SERİN

Erhan SESLİ

Can SOLAKOĞLU

Yetkin SÖYÜNCÜ

Adil SURAT

Cüneyt ŞAR

Ali ŞEHİRLİOĞLU

Ufuk TALU

Mehmet TEZER

Yücel TÜMER

Kemal US

Erol YALNIZ

Muharrem YAZICI

Tarık YAZAR

Mehmet ZİLELİ

THE JOURNAL OF TURKISH SPINAL SURGERY

Editor-in Chief

Emin ALICI

Accociate Editors

Necdet Ş. ALTUN

İ. Teoman BENLİ

Publishing Comittee

Necdet Ş. ALTUN,

İ. Teoman BENLİ,

Ömer AKÇALI,

Can KOŞAY,

Alpaslan ŞENKÖYLÜ,

Alper KAYA

Scientific Board

Emre ACAROĞLU

Serdar AKALIN

Ömer AKÇALI

Ayhan AKTAR

Ahmet ALANAY

Emin ALICI

Mehmet ALTINMAKAS

Necdet ALTUN

Önder AYDINGÖZ

Ufuk AYDINLI

Mehmet AYDOĞAN

İ. Teoman BENLİ

Haluk BERK

Murat BEZER

Nafiz BİLSEL

Sedat ÇAĞLI

Derya DİNÇER

Ünsal DOMANIÇ

Nuri EREL

Mahir GÜLŞEN

Osman GÜVEN

Azmi HAMZAOĞLU

Murat HANCI

N. Cihangir İSLAM

Serdar KAHRAMAN

Ulunay KANATLI

Erkan KAPTANOĞLU

Oğuz KARAEMİNOĞULLARI

M. Akif KAYGUSUZ

Mahmut KIŞ

Esat KITER

Can KOŞAY

Abdullah MİLCAN

Sait NADERİ

Serdar NECMİOĞLU

Ali OKUR

Metin ÖZALAY

Serdar ÖZGEN

Selçuk PALAOĞLU

Erhan SERİN

Erhan SESLİ

Can SOLAKOĞLU

Yetkin SÖYÜNCÜ

Adil SURAT

Cüneyt ŞAR

Ali ŞEHİRLİOĞLU

Ufuk TALU

Mehmet TEZER

Yücel TÜMER

Kemal US

Erol YALNIZ

Muharrem YAZICI

Tarık YAZAR

Mehmet ZİLELİ

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, Türk Omurga Cerrahisi Derneği'nin resmi yayın organıdır. Türk Omurga Cerrahisi Derneği, Prof. Dr. Emin Alıcı önderliğinde az sayıda üye tarafından 1989 yılında İzmir (Türkiye)'de kuruldu. Derneğin kuruluş amacı:

- Omurga cerrahisi ile uğraşan Ortopedi ve Travmatoloji uzmanları ile Nöroşirurji uzmanlarını bir araya getirerek omurga cerrahisi ile ilgili bilgi ve birikimlerini paylaşımlarını sağlamak,

- Omurga cerrahisi konusunda çalışan hekimlerin sayılarını artırmak ve ülkemizde gelişmiş bir tıp disiplini haline getirmek,

- Omurga cerrahisi konusundaki gelişmeleri takip etmek ve üyelerine aktarmak,

- Uluslararası ve ulusal kongre, sempozyum ve kurslar düzenleyerek, omurga cerrahisi eğitimi vermek,

- Omurga cerrahisi eğitiminde standardizasyonu sağlamak,

- Omurga cerrahisi konusundaki bilimsel çalışmaları özendirmek ve bu konudaki çalışmaları içeren dergi ve kitaplar çıkarmak,

- Tüm bu çabalarla Türk omurga cerrahisini geliştirmek ve Dünya omurga cerrahisine bu yolla katkıları sağlamaktır.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, Türk Omurga Cerrahisi Derneği'nin resmi yayın organıdır. Derginin amacı, Türk omurga cerrahilerinin çalışmalarını ve literatürdeki yeni gelişmeleri yayınlayarak tüm Türk tıp camiasının ve özellikle omurga cerrahisiyle uğraşanların bilgi ve görgüsünü artırmaktır. Ayrıca dergi, dernek üyeleri hakkındaki gelişmeleri, omurga cerrahisi ile ilgili bilimsel kongre ve toplantıları, yeni çıkan yayın ve kitapları dergi abonelerine duyurmak amacını gütmektedir.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nin geçmişi, Türk Omurga Cerrahisi Derneği geçmişi kadar eskidir. Derneğin ilk kez İzmir Çeşme'de düzenlediği kongre ile eş zamanlı olarak ilk 4 sayı yayınlanmıştır. İki yılda bir düzenlenen uluslararası kongrelerde sunulan çalışmalar, derneğin özendirmesiyle yazarları tarafından orijinal makale haline getirilmiş ve dergide yayınlanmıştır.

Dergi, klinik ve temel araştırma, davetli derlemeler ve olgu sunumları şeklindeki Yayın Kurulunun onayladığı orijinal makaleleri İngilizce veya Türkçe olarak yayınlar. Çalışmalar, en az iki hakem tarafından değerlendirildikten sonra yayınlanabilir. Yayın Kurulu, yayını kabul etme, düzeltilmesini isteme ve yayınlamama hakkına sahiptir. Dergi, her üç ayda bir çıkar ve dört sayıda bir cilt tamamlanır.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nde yayınlanan çalışmalarda bilimsel veri, bilgi ve çıkarımlar ile ilgili bilimsel etik ve mediko-legal sorunlar yazının yazarlarının sorumluluğundadır, konuyla ilgili editörün ve yayın kurulunun hiçbir sorumluluğu yoktur.

Son yıllarda artan bilimsel etik ve mediko-legal sorumluluk bilinci dergimiz için temel esasları oluşturur. Bilimsel çevrelerin ve toplumun da beklentisi bu yöndedir. Dergimizde yayınlanan makalelerde, alıntılar mutlaka kaynak belirtilerek kullanılması zorunluluğu vardır. Dergimiz, hasta haklarına saygılı olup, dergide yayınlanan çalışmalarda hasta onay formlarının olmasına özen gösterir ve hastaların kimliklerini deşifre edecek şekilde isimlerinin kullanılmasına, fotoğrafların göz bandı olmaksızın basılmasına izin vermez. Çalışmalara ait etik kurul onaylarının olmasını zorunlu tutar. Yazarlar, ticari kuruluşlardan maddi destek almışlarsa bu durumun açıkça belirtilmesini şart koşar. Dergimiz yazarlardan destek alınan kuruluşun makalenin içeriğine karışmadığına, yayınlanmasına müdahale etmeyeceğine ve izinsiz başka bir yerde kısmen veya tamamen yayınlanmayacağına dair taahhüt ister.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, dernek üyelerine ve abonelere ücretsiz olarak dağıtılmaktadır. Derginin yayın ve dağıtım giderleri, dernek üye aidatlarından, kongre gelirlerinden ve dergiye alınan reklâm bedellerinden sağlanmaktadır. Reklâm bedelleri aktüel fiyatlara göre belirlenir. Dergi yayın kurulu, bir veya birden çok ticari kuruluşla sponsorluk anlaşması yapmaya yetkilidir. Ancak ilgili kuruluşlar, asla derginin bilimsel içeriğine, tasarımına, yayınların yayınlanma sırasına ve sürecine müdahale edemezler.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, Birleşmiş Milletler, "Global Compact" sözleşmesine uyacağını taahhüt etmiş ve bunu bir bildiri ile Birleşmiş Milletlere bildirmiştir. Bu meyanda, dergimiz genelde insan haklarına, özelde hasta haklarına ve deneysel ça-

lişmalarda hayvan haklarına saygılı olunması gerektiği inancında olup, yayınlanan çalışmalarda bu prensiplere uyma zorunluluğu getirmiştir.

Son yıllarda klinik olarak ilgili bilimsel gelişmeler, ağdaş ölüler, daha sofistike istatistiksel yaklaşımlar ve iyi formüle edilmiş araştırma planlarının artan kullanımını ve st düzey raporlamayı içermektedir.

Bilimsel yazılar, diğer yazılar gibi, yaratıcı bir süreci yansıtır, sadece bir eylemi değil. Bir raporun kalitesi tasarıda ki fikrin ve araştırmanın yönetilmesinin kalitesine bağlıdır. İyi hazırlanmış sorular veya hipotezler, tasarı ile ilişkilidir. İyi hazırlanmış hipotezler tasarıyı gösterir ve tasarı da hipotezi gösterir. Bir raporun etkililiği kısıklık ve odak ile ilgilidir. Az noktaya dikkat çekmek yazarların kritik konulara odaklanmasını sağlar. Kısıklık ve özlük tekrardan kaçınma (birkaç istisna hariç), sade stil ve düzgün gramer ile elde edilir. Pek az orijinal makalenin 3000 kelimeden fazla olmaya ihtiyaı vardır. Daha

uzun makaleler temel yeni metotlar raporlanıyorsa veya bir literatür araştırması yansıtıyorsa kabul edilebilir. Yazarların ağdalı ifadeden kaçınması gerekmesine rağmen, etkili iletişim sağlayan kritik bilgi çoğu kez soruların (veya hipotezler veya anah-tar konular) tekrarlanması anlamına gelir. Sorular zet, Giriş ve Tartışma bölümlerinde belirtilmeli, ve yanıtlar zet, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerinde yer almalıdır.

Pek çok derginin makaleleri formatlamak için yönergeler yayınlamasına rağmen, yazı stilleri yazarların az veya çok kurulu ve alışkanlık edindik-leri bir yazma stiline sahip oldukları için çeşitlidir. Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, geleneksel olarak genel yönerge olarak AMA stilini kullanmaktadır. Ancak pek az bilimsel ve tıbbi yazarın bu stilleri öğrenmek için zamanı vardır. Bu nedenle dergimiz düzgün dilbilgisi ve sade etkili iletişim sınırları içinde bireysel stillere hořęr ile yaklaşmaktadır.

THE TURKISH JOURNAL OF SPINAL SURGERY

The Turkish Journal of Spinal Surgery is the official publication of the Turkish Spinal Surgery Society. The Turkish Spinal Surgery Society was established in 1989 in Izmir (Turkey) by the pioneering efforts of Prof. Dr. Emin Alici and other a few members. The objectives of the society were to:

- establish a platform for exchange of information/experience between Orthopedics and Traumatology Specialists and Neurosurgeons who deal with spinal surgery
- increase the number of physicians involved in spinal surgery and to establish spinal surgery as a sophisticated medical discipline in Turkey
- follow the advances in the field of spinal surgery and to communicate this information to members
- organise international and national congresses, symposia and workshops to improve education in the field
- establish standardization in training on spinal surgery
- encourage scientific research on spinal surgery and publish journals and books on this field
- improve the standards of spinal surgery nationally, and therefore make contributions to spinal surgery internationally.

The Turkish Journal of Spinal Surgery is the official publication of the Turkish Spinal Surgery Society. The main objective of the Journal is to improve the level of knowledge and experience among Turkish medical society in general and among those involved with spinal surgery in particular. Also, the Journal aims at communicating the advances in the field, scientific congresses and meetings, new journals and books to its subscribers.

The Turkish Journal of Spinal Surgery is as old as the Turkish Spinal Surgery Society. The first congress organized by the Society took place in Çeşme, Izmir, coincident with the publication of the first four issues. Authors were encouraged by the Society to prepare original articles from the studies presented in international congresses organized by

the Society every two years, and these articles were published in the Journal.

The Journal publishes clinical or basic research, invited reviews, and case presentations in English or Turkish after approval by the Editorial Board. Articles are published after they are reviewed by at least two reviewers. Editorial Board has the right to accept, to ask for revision, or to refuse manuscripts. The Journal is issued every three months, and one volume is completed with every four issue.

Responsibility for the problems associated with research ethics or medico-legal issues regarding the content, information and conclusions of the articles lies with the authors, and the editor or the editorial board bears no responsibility.

In line with the increasing expectations of scientific communities and the society, improved awareness about research ethics and medico-legal responsibilities forms the basis of our publication policy. Citations must always be referenced in articles published in our journal. Our journal fully respects to the patient rights, and therefore care is exercised in completion of patient consent forms; no information about the identity of the patient is disclosed; and photographs are published with eye-bands. Ethics committee approval is a prerequisite. Any financial support must clearly be disclosed. Also, our Journal requests from the authors that sponsors do not interfere in the evaluation, selection, or editing of individual articles, and that part or whole of the article cannot be published elsewhere without written permission.

The Turkish Journal of Spinal Surgery is available to the members of the society and subscribers free of charge. The publication and distribution costs are met by membership fees, congresses, and the advertisements appearing in the journal. The advertisement fees are based on actual pricing. The Editorial Board has the right for signing contracts with one or more financial organizations for sponsorship. However, sponsors cannot interfere in the scientific content and design of the journal, and in selection, publication order, or editing of individual articles.

The Turkish Journal of Spinal Surgery agrees to comply with the "Global Compact" initiative of the UN, and this has been notified to the UN. Therefore,

our journal has a full respect to human rights in general, and patient rights in particular, in addition to animal rights in experiments; and these principles are an integral part of our publication policy.

Recent advances in clinical research necessitate more sophisticated statistical methods, well-designed research plans, and more refined reporting.

Scientific articles, as in other types of articles, represent not only an accomplishment, but also a creative process. The quality of a report depends on the quality of the design and management of the research. Well-designed questions or hypotheses are associated with the design. Well-designed hypotheses reflect the design, and the design reflects the hypothesis. Two factors that determine the efficiency of a report are focus and shortness. Drawing the attention to limited number of subjects allows the author to focus on critical issues. Avoidance from repetitions (apart from a few exceptions), a simple language, and correct grammar are

a key to preparing a concise text. Only few articles need to exceed 3000 words, and longer articles may be accepted when new methods are being reported or literature is being reviewed. Although authors should avoid complexity, the critical information for effective communication usually means the repetition of questions (or hypotheses or key subjects). Questions must be stated in Summary, Introduction and Discussion sections, and the answers should be mentioned in Summary, Results, and Discussion sections.

Although many journals issue written instructions for the formatting of articles, the style of the authors shows some variance, mainly due to their writing habits. The Turkish Journal of Spinal Surgery adopts the AMA style as a general instruction for formatting. However, not many authors have adequate time for learning this style. Thus, our journal is tolerant to personal style within the limitations of correct grammar and plain and efficient communication.

YAZARLARA BİLGİLER

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi (www.jtss.org), Omurga Cerrahisi Derneği'nin yayın organıdır. Omurga hastalıkları ile ilgilenen hekim grubuna doğrudan hitap eden multidisipliner, hakemli bir dergidir ve spinal bilginin gelişimine önemli katkıda bulunacak orijinal çalışmaların yayınlanması amacıyla düzenlenmiştir. Dergi, klinik ve temel araştırma, davetli derlemeler ve olgu sunumları şeklindeki Yayın Kurulunun onayladığı orijinal makaleleri İngilizce veya Türkçe olarak yayınlar. Çalışmalar, en az iki hakem tarafından değerlendirildikten sonra yayınlanabilir. Yayın Kurulu, yayını kabul etme, düzeltilmesini isteme ve yayınlamama hakkına sahiptir. Dergi, her üç ayda bir çıkar ve dört sayıda bir cilt tamamlanır.

- Türk omurga cerrahisi dergisi, yıl içinde 4 kez yayınlanır: Mart, Haziran, Eylül ve Aralık.

- Türk omurga cerrahisi dergisine İngilizce özet (Summary) ve İngilizce anahtar kelimeler (Key Words) bölümlerine sahip, "Omurga Cerrahisi" ile ilgili:

I- Orijinal klinik ve laboratuvar araştırma yazıları,

II- Vaka takdimleri,

III- Derleme yazılar kabul edilir.

Dergiye ulaşan çalışmanın, başka bir yerde daha önce yayınlanmamış (özet veya ön rapor dışında) veya yayın için değerlendirme aşamasında olmaması gerekir. Yayında adı geçen her çalışmacının, çalışmaya katılmış olduğu düşünülür. Tüm yazarlar, çalışmayı okuduklarını ve içeriği ile Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'ne gönderilmesini onayladıklarını ekteki "Başvuru Mektubu"nda olduğu gibi ayrı bir yazı ile bildirmelidirler. Çalışmanın doğruluğu ile ilgili son sorumluluk, dergi, editörler veya yayıncıya değil, yazarlara aittir. Başvuru mektubunda ayrıca herhangi bir ticari kuruluştan destek alıp almadıklarını da açıkça belirtmelidirler.

Hastanın isminin ve bilgilerinin saklanması esastır. Hastanın kimliğinin dikkatli bir şekilde korunacağını garanti edilmesi ve çalışmada insanlar üzerinde yapıldığı belirtilen herhangi bir deneysel çalışmanın, hasta bilgilendirilerek ve insan denekler üzerinde yapılan deneysel araştırmalarda öngörülen ve tüm yazarların görüş birliğine vardığı yasalar çerçevesinde uygulanması, yazarların sorumluluğudur.

Hastalardan yazılı izin alınıp ve bu belge çalışmayla birlikte dergiye yollanmadıkça hastaların tanınmaması için gözleri kapatılmalı ve fotoğraflardan isimleri çıkartmalıdır.

- **İzinler:** Yazarlar, ekte yer alan örnekteki gibi (Yayın Hakkı Devri Mektubu) ayrı bir yazı halinde, çalışmanın daha önce başka bir dergide yayınlanmadığını ve değerlendirmede olmadığını bildirmeleri gerekir. Yazarlar aynı zamanda çalışmalarının tüm yayın haklarını dergimize devrettiklerini bu yazı ile bildirmelidirler. Yazarların, başka bir yerde yayınlanmış olan alıntı, tablo ve resimlerin kullanılabilmesi için telif hakkı sahibinden (genellikle yayıncı) yazılı izin almaları ve göndermeleri gerekir.

Derlemelerin formatı, orijinal verileri bildirenlerinkinden farklı olacaktır. Fakat ortak prensiplerin çoğu uygulanır. Bir incelemenin bir "Özet", bir "Giriş" ve bir "Tartışma" bölümüne ihtiyacı vardır. Giriş bölümünün odaklanmış konulara ve bu konular için bir gerekçeye ihtiyacı vardır. Yazarlar çalışmalarını diğer mevcut materyalden (monografi, kitap bölümleri) ayırtan benzersiz yaklaşımları okuyucuya sunmalıdır. Konular "Giriş" bölümünün son paragrafında verilmelidir. Bir incelemenin "Giriş" bölümü, orijinal materyali veren belgelere dayanan bir makale ile birlikte dört paragraftan uzun olması gerekmez. Daha uzun "Giriş"ler odağı kaybetmeye yatkındır, bu nedenle okuyucu hangi yeni bilginin sunulacağından emin olamaz.

"Giriş"ten sonraki bölümler neredeyse her zaman belirli incelemeye özgüdür, fakat tutarlı bir şekilde düzenlenmelidir. Başlıklar (ve uygunsa alt başlıklar) paralel yapı izlemeli ve benzer konular yansıtmalıdır (örneğin tanısal kategoriler, metot seçimi, cerrahi müdahale seçimi gibi). Okuyucu sadece başlıkları göz önüne aldığında, incelemenin mantığını anlayacak şekilde açık olmalıdır. "Tartışma", gözden geçirilmiş literatürle uyumlu bir bütün olarak ve "Giriş"te belirtilen yeni konuların kapsamında birleştirir. Sınırlamalar, verilmiş bir çalışmadakinden ziyade literatürdekileri yansıtmalıdır. Bu sınırlamalar, teşhisin veya tedavi seçiminin az veya çok belirli değerlendirilmesine engel olan literatürdeki boşluklarla ilgili olacaktır. Literatürdeki çalışmalar kısaca araştırılmalıdır. Okuyucu sadece sınırlamaları araştırarak literatürü perspektife oturtur. Yazarlar "Tartışma" bölümünü, "Özet" bölümünün sonunda kısa haliyle verilecek olmasına benzer şekilde özet ifadeleri ile bitirmelidir.

Genel olarak bir inceleme, konuya göre değişiklik göstermekle birlikte, belgelere dayalı bir makale ile karşılaştırıldığında daha geniş bir literatür incelemesine ihtiyaç duyar. Bazı konulara tüm bir monografide bile, (örneğin osteoporoz) kapsamlı şekilde atıfta bulunulamaz. Bununla beraber yazarların bir incelemenin tüm literatürü temsil ettiğini, ve bunun büyük olması durumunda çok sayıda referansa ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır.

- **Orjinal makaleler:** "Başlık sayfası", "Özet", "Anahtar Kelimeler", "Abstract", "Key Words", "Giriş", "Materyal-Metot", "Sonuçlar", "Tartışma", "Çıkarımlar" "Kaynaklar" bölümlerini içermelidir. İngilizce olan orijinal makalelere Türkçe "Özet" ve Türkçe "Anahtar Kelimeler" bölümü eklenmelidir.

- **Başlık (80 karakter, boşluklar dahil):** Özet bölümünün okuyucunun dikkatini çekmesinde önemli olduğu gibi, başlık da aynı önemi taşımaktadır. Az sayıda kısa kelime ile soru ortaya atan veya soru cevaplayan başlıklar, sadece konuyu belirten başlıklardan daha başarılı olacaklardır. Ayrıca "Bisfosfonatlar kemik kaybını azaltır" gibi başlıklar ana mesajı etkili şekilde taşır ve okuyucuların daha çok aklında kalır.

- **Başlık Sayfası:** a) Çalışmanın açıklayıcı bir başlığını, b) Tüm yazarların tam isimleri ve akademik unvanlarını, c) Sorumlu yazarın adını, adresini, faks ve telefon numarasını, e-posta adresini, d) Sorumlu yazardan farklı ise "ayrı basımların" gönderilme adresini içermelidir. Başlık sayfası ayrıca hastalardan gerekli izinlerin alındığına ve etik kurul onayının olduğuna dair bilgiyi de içermelidir. Başlık sayfasında mutlaka "Kanıt Düzeyi" belirtilmelidir. Bunun için ekte yer alan Tablo-1'e bakılabilir. Ayrıca çalışmanın Tablo-2'de listesi yer alan konulardan hangisine girdiği (en fazla 3 konu) belirtilmelidir.

- **Özet:** İkinci sayfada, İngilizce yazılar için Türkçe, Türkçe yazılar için İngilizce, 150-250 sözcüklük bir özet yer almalıdır. Özet başlıca; geçmiş bilgiler, çalışmanın amacı, materyal-metot, sonuçlar ve çıkarımlar (Background Data, Purpose, Material- Methods, Results and Conclusion) bölümlerini içermelidir. İngilizce ve Türkçe özet birebir aynı olmalıdır.

Genel olarak bir Özet bölümü makalenin tamamı tamamlandıktan sonra yazılmalıdır. Bunun sebebi, yazma sürecinin düşünceyi ve hatta belki de amacı nasıl değiştirdiği ile ilişkilidir. Yazar(lar) ancak verilerin dikkatli gözden geçirilmesi ve literatür ile sentezinden sonra etkili bir özet yazabilir.

Günümüzde pek çok okuyucu basılı materyallerde aramaktansa, internet bazlı veritabanları aracılığıyla tıbbi ve bilimsel bilgiye erişiyor. Erişimin dışında okuyucunun girişi başlıklar ve özetlerden geçtiği için sağlam başlıklar ve özetler okuyucun dikkatini daha etkili şekilde çeker. Bir okuyucunun tüm makaleyi inceleyip incelemeyeceği çoğunlukla zorlayıcı bilgi içeren bir özete bağlıdır. Zorlayıcı bir Özet soruları veya amaçları, metotları, sonuçları (çoğunlukla nicel veriler) ve neticeleri içerir. Bunların her biri bir veya iki ifadeyle verilebilir. "Bu raporun açıkladığı konu ..." gibi ifadeler çok az faydalı bilgi verir.

- **Anahtar Kelimeler :** Bilimsel indekslerde ve arama motorlarında standart kullanılan kelimeler seçilmelidir. Anahtar kelime sayısı en az 3 en fazla 5 adet olmalıdır.

- **Giriş (250 – 750 kelime):** Makale konusuyla ilgili tarihsel literatür bilgisini içermeli, problem ortaya konulmalı, çalışmanın amacı ve problemin çözümü için yapılanlar anlatılmalıdır.

Giriş kısmı en kısa bölüm olduğu halde belki de en kritik bölümdür. Giriş bölümü konuları etkili bir biçimde belirtmeli, bu konular ve sorular için gerekçeleri formüle etmelidir. Bununla beraber çalışmaların çoğu şunlar için yayınlanır: (1) tamamen yeni buluşları bildirmek için (nadiren vaka raporlar, fakat bazen temel veya klinik çalışmalar); (2) daha önceden raporlanan çalışmaları teyit etmek için (örneğin vaka raporları, küçük ilk seriler); (3) veriler ve/veya sonuçlar çelişkili ise literatürdeki çelişkileri takdim etmek veya belirtmek için. Araştırmalar ve diğer özel makalelerin dışında bu üç amaçtan bir tanesi genelde Giriş bölümünde belirtilmelidir.

İlk paragraf genel konuyu veya problemi sunmalı ve önemini belirtmelidir, ikinci ve belki üçüncü bir paragraf gerekçeleri sunmalı, ve bir son paragraf soruları, hipotezleri ve amaçları belirtmelidir. Bazıları gerekçeleri ve hipotezleri formüle etmeyi Aristo mantığı (tasımsal model) olarak düşünebilir ve şu formu ele alabilir: A, B ve C ise, D, E ve F'dir. A, B ve C öncülleri kabul edilmiş olguları yansıtırken, D, E veya F mantıklı çıkarımlar veya tahminleri yansıtır. Öncüller en iyi yayınlanmış yayınlardan çıkar, fakat mevcut veri yoksa yayınlanmış gözlemler (tipik nitelleyici), mantıklı iddialar veya fikir birliği kullanılabilir. Bu öncüllerin gücü aşağı yukarı veriler ile gözlemlerin azalan sırasında veya fikre karşı olan iddiadır. D, E veya F mantıklı sonuçları yansıtır. Gözlem sıralarını açıklamalar (D, E veya F) mantıklı şekilde takip eder. Bu nedenle hipotezleri formüle ederken, deneyleri tasarlayan ve sonuçları raporlayan araştırmacılar tek bir açıklamaya bağlı kalmamalıdır.

Gerçekten yeni materyallerin olduğu ender istisnalarla birlikte, yazarlar gerekçeler öne sürerken temsili literatüre referans vermelidir. Bu gerekçeler yenilik ve soruların geçerliliğini kurar ve literatüre yerleştirir. Yazarlar öncülleri ilgili aktarmalar ile sade bir şekilde belirtmeli ve alıntılar ile yazarlarının isimlerini tanımlamaktan kaçınmalıdır. Bu yaklaşımdaki istisnalar yeni bir metot için gerekçe geliştirmekte gerekli olduğunda geçmiş metotların tanımını, veya geçmiş örnek oluştururken önemli olduğunda yazarların isimlerine ithafı içerir. Alıntıların açıklamaları uygun görülürse Tartışma bölümünde takip edebilir. Bir gerekçe hazırlarken, her türlü yeni müdahale belli sorunları çözmek içindir. Örneğin, yeni implantlar (konsept olarak yeni değilse) daha önceki implantlar ile yaşa-

nan sorunları bertaraf etmek için belirli kriterlere göre tasarlanır. Amaç yeni bir tedavinin raporlanması ise çalışmanın öncülleri, açıklanan sorunları (mümkünse nicel sıklıklarla) içermelidir ve onlara atıfta bulunmalıdır.

Son paragrafta mantıklı olarak öncekilerden başlar ve çalışmanın değişkenlerine (bağımlı, bağımsız) göre belirtilecek sorular veya hipotezleri açıklamalıdır. Çalışma değişkenlerine göre dayandırılmayan konular anlamlı şekilde belirtilemez. Raporun odağı bu sorulara odaklanmayla ilgilidir ve rapor literatürde iyi şekilde açıklanmış cevapları olan sorulardan kaçınılmalıdır (örneğin idiopatik skolyozda en fazla rotasyon olan omur apikal omur mudur?). Sadece yeni ve açıklanmamış bilgi varsa veriler, belirtilmiş soruları cevaplama gereği dışında bildirilmelidir.

- Materyal-Metot (1000-1500 kelime): Hastaların epidemiyolojik, demografik bilgileri, klinik ve radyolojik çalışmaları, cerrahi teknik, sonuçların değerlendirme metodu ve istatistik çalışmalar bu bölümde ayrıntılı olarak belirtilmelidir.

Prensip olarak "Materyal ve Metot"lar çalışmayı tekrarlamak için başka araştırmacı için yeterli detayları içermelidir. Uygulamada ise, bu tür detaylar ne pratiktir ne de istenir çünkü pek çok metot daha önce daha detaylı olarak yayınlanmıştır ve ayrıca uzun tanımlar okumayı zorlaştırır. Bununla beraber, Materyaller ve Metotlar bölümü tipik olarak en uzun bölümdür.

Klinik çalışmaları raporlarken yazarların ülkelerinin kanunlarına ve düzenlemelerine göre etik komitelerinin veya kurumsal inceleme kurulunun onayını belirtmek zorundadırlar. Uygun yerde bilgisi verilen onay belirtilmelidir. Bu onay "Materyal ve Metot" bölümünün ilk paragrafında belirtilmelidir.

Başlangıçta okur temel çalışma tasarısını görmelidir. Yazarlar daha önce raporlanmış metotları sadece kısa bir şekilde tarif etmeli ve atıfta bulunmalıdır. Yazarlar bu metotları değiştirdiğinde bu değişiklikler ilave açıklama gerektirir. Klinik çalışmalarda hasta sayısı ve demografisi başta belirtilmelidir. Klinik çalışmalar dahil olan ve hariç olan kriterleri, serilerin ardıl mı veya seçilmiş mi olduğunu; seçilmişse seçimde rol oynayan kriterleri belirtmelidir. Okuyucu bu tanımdan yargının tüm potansiyel kaynaklarını, teşhisi, istisnayı, tekrarı veya tedavi fikrini anlamalıdır. Temel olarak gelecek çalışmalar için harcanan çaba ve masraf ile, çoğu yayınlanmış klinik çalışmanın geçmişe dayalı olması şaşırtıcı değildir. Bu tür çalışmalar çok kez geçmişe dayalı olduğu için haksız yere eleştirilir, fakat bu çalışmanın geçerliliğini ve değerini ortadan kaldıramaz. Dikkatli bir şekilde hazırlanmış geçmişe dayalı çalışmalar mevcut olan bilgilerin çoğunu sunar. Bununla beraber yazarlar takipte kayıp, zorluklar, eksik veri ve geç-

mişe dayalı çalışmalarda yaygın olan çeşitli fikir formları gibi potansiyel problemleri tanımlamalıdır.

Yazarlar istatistiksel analiz kullanırsa, Materyaller ve Metotlar bölümünün sonunda kullanılan tüm istatistiksel testleri belirten bir paragraf yer almalıdır. Birden fazla test kullanıldıysa yazarlar hangi testlerin hangi veri seti için kullanıldığını belirtmelidir. Tüm istatistiksel testler varsayımlar ile ilişkilidir, verilerin bu varsayımları karşılayacağı açıkça görülmezse yazarlar ya destekleyici verileri sunmalıdır ya da alternatif testler kullanılmalıdır. Önem seviyesi seçimi kanıtlanmalıdır. 0,05'lik alfa ve 0,80'lik beta seviyesi seçilmesi yaygın olmasına rağmen bu seviyeler bir şekilde isteğe bağlıdır ve her zaman uygun değildir. Bir hata çıkarımının ciddi olduğu durumda, klinik veya biyolojik önemi değerlendirmek için çalışma tasarısında farklı alfa ve beta seviyeleri seçilebilir.

- Sonuçlar (250-750 kelime): "Sonuçlar" mümkün olduğunca anlaşılır ve özet belirtilmeli, ayrıntılı sonuçlar tablolarda verilmelidir. Okuyucunun daha iyi anlayabilmesi için sonuçlar bölümü alt başlıklarla bölünebilir.

Sorular veya konulara "Giriş" bölümünde yeterli şekilde odaklandıysa, "Sonuçlar" bölümünün uzun olması gerekmez. Genelde okuyucuyu metotların geçerliliğine ikna etmek için bir veya iki paragrafa ihtiyaç duyulur, açıkça ortaya konan her soru veya hipotezi anlatan bir paragraf ve son olarak yeni ve beklenmeyen bulguları raporlayan paragraflar. Her paragrafın ilk (konu) cümlesi konuyu belirtmeli veya soruyu yanıtlamalıdır. Okuyucu "Sonuçlar" bölümündeki her paragrafın sadece ilk cümlesini göz önüne aldığı anda, yazarın çıkarımlarının mantığı açık olmalıdır. Tüm rakam ve tablolara yapılan parantez içi ithaflar, yazarı verilerin yorumunu yazılı olarak yapmaya zorlar; önemli olan materyal veriler değil yazarın verileri yorumlamasıdır.

Verilerin istatistiksel raporlanması özel dikkat gerektirir. Bazı sonuçları vurgulamak için artar veya azalır (veya daha fazladır veya daha azdır) ifadeleri ile birlikte ve karşılaştırmalı kısımlardan hemen sonra p (veya başka istatistik) değerini parantez içinde belirtmek daha etkilidir. Buna ilave olarak, istatistiksel olarak farklı veya önemli ölçüde farklı olan koşullardan kaçınmak okuyucunun istatistiksel önemden bağımsız olarak istatistiksel değeri biyolojik veya klinik açıdan önemli olarak kabul edip etmeyeceklerine karar verme imkanı verir. Felsefe ve stil konusu olmasına rağmen, asıl p değeri, önceden konmuş seviyelerden daha düşük bir değer belirtmekten daha fazla bilgi taşır. Ayrıca Motulsky'nin dikkat çektiği üzere, "Bir sonucun çarpıcı olmadığını okuduysanız, düşünmeye devam edin ... Önce, güven aralığına bakın ... İkinci olarak eğer orada olsaydı bir çarpıcı farkı bulmak için çalışma-

nın gücünü sorgulayın." Bu yaklaşım okuyucuya biyolojik veya klinik etkililik konusunda daha iyi fikir verecektir.

- Tartışma (750-1250 kelime) : Tartışma bölümü spesifik unsurlar içermelidir: bunun için problem veya sorunun tekrar belirtilmesi, sınırlamalar ve varsayımların araştırılması, literatürdeki bilgiler ile bir karşılaştırma, karşılaştırmanın bir sentezi ile sonuca ulaşmak gereklidir. Problem veya sorunun yeniden belirtilmesinin vurgu amacıyla kısa olması gerekmektedir. Bunun sonrasında varsayımların ve sınırlamaların verilmelidir. Sınırlamaları araştırmadaki başarısızlık, yazarın bilmemesi veya göz ardı ettiğini seçmesini gösterir, bu da okuru yanlış yönlendirir. Bu sınırlamaları araştırma sadece kısa olmalıdır, fakat tüm eleştirel konular tartışılmalıdır ve okuyucunun sonuçları kafasında şüpheye düşürmemesi sağlanmalıdır.

Sonrasında yazarlar verilerini literatürde belirtilen veriler ile karşılaştırmalı ve/veya karşıtlıklarını bulmalıdır. Genel olarak bu raporların çoğu Giriş bölümünde bahsedilen gerekçeleri içerecektir. Verilen bir çalışmanın özellikleri nedeniyle, veriler ve gözlemler literatürdekiler ile karşılaştırılabilir olmayabilir, en az eğilimleri içermemesi yaygın değildir. Nicel karşılaştırmalar, çalışmadaki verilerin yaklaşık değer olduğu konusunda okuyucuyu en etkili şekilde ikna eder, ve tablolar veya rakamlar bilgiyi etkili şekilde verir. Mümkün olduğunda çelişkiler belirtilmeli ve açıklanmalıdır; bir çelişkinin açıklaması açık olmadığı zaman bu da belirtilmelidir. Sadece makaledeki verilere dayalı olan sonuçlar nadiren kesindir çünkü literatür neredeyse her zaman önceki bilgileri içerir. Herhangi bir raporun kalitesi bu karşılaştırmaların bağımsız doğasına bağlı olacaktır. Son olarak, yazar(lar) verilerini literatürdekiler ile sentezlemelidir. Hiçbir eleştirel veri gözden kaçmamalıdır, çünkü karşıt veri bir görüşü etkili şekilde çürütebilir. Yani nihai sonuçlar sadece sundukları yeni veriler ile değil ayrıca literatürdekiler ile de uyumlu olmalıdır.

- Çıkarımlar : Çalışma sonucunda yazarların vardığı yargılar ve öneriler kısaca belirtilmelidir. Bu bölümde çalışmada elde edilen bilimsel verilere dayanmayan tahmin ve kişisel fikirleri içeren cümlelere yer verilmemelidir.

- Kaynaklar : Kaynakların bilimsel indekslerde bulunabilir olmasına dikkat edilmelidir. Kişisel görüşme bilgilerine kaynaklarda yer verilemez. **Kaynaklar alfabetik sıra ile dizilmeli ve yazı içinde mutlaka site edilmeli, site edilmeyen kaynaklar listede yer almamalıdır.** Sempozyum ve Kongre bildiri sunumlarının özetleri makale ile birlikte yollanmalıdır. Aşağıdaki listeleme yöntemi kullanılmalıdır.

Referanslar (ithaflar) öncelikle emsal taranmış dergiler, standart ders kitapları veya monografi, veya kabul görmüş ve sabit elektronik kaynaklardan elde edilmelidir.

Yazarlar verilerin yorumuna bağlı alıntılar için genellikle sadece yüksek kalitede emsal taranmış kaynaklar kullanılmalıdır. Özetler ve sunulan makaleler kullanılmamalıdır çünkü bu kategorilerdekilerin çoğu emsal taramadan geçirilmemiştir.

Gerek görülürse, yazarlardan herhangi bir kaynağın tam metni istenebilir. Veriler, yayınlanmamış bir kaynaktan alınmışsa, çalışmanın adı ve yeri gibi bilgiler verilmelidir. Gönderilen fakat henüz basım için kabul edilmemiş olan yazılar ve kişisel görüşmeler, metinde site edilmelidir. Dergi isimlerinin kısaltmaları için Index Medicus içeriğindeki "list of journals" bölümüne başvurulabilir veya <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html> adresinden liste elde edilebilir. Kaynaklar, şu şekilde düzenlenmelidir:

Dergiden Makale:

1. Berk H, Akçalı Ö, Kiter E, Alıcı E. Does anterior spinal instrument rotation cause rethrolisthesis of the lower instrumented vertebra? J Turk Spinal Surg 1997; 8 (1):5-9.

Kitaptan Bölüm:

2. Wedge JH, Kirkaldy-Willis WH, Kinnard P. Lumbar spinal stenosis. Chapter 5. In: Disorders of the lumbar spine. Eds.: Helfet AJ, Grubel DM, JB Lippincott, Philadelphia 1978, pp: 61-68.

Kitap:

3. Paul LW, Juhl JH. The essentials of Roentgen interpretation. Second Edition. Harper and Row, New York 1965, pp: 294-311.

Kitap ve Cilt No:

4. Stauffer ES, Kaufer H, Kling THF. Fractures and dislocations of the spine. In: Fractures in adults. Vol 2. Eds.: Rockwood CA, Gren DP, JB Lippincott, Philadelphia 1984, pp: 987-1092.

Yayında Olan Makale:

5. Arslantaş A, Durmaz R, Coşan E, Tel E. Aneurysmal bone cysts of the cervical spine. J Turk Spin Surg (In press).

Yayında Olan Kitap:

6. Condon RH. Modalities in the treatment of acute and chronic low back pain. Low back pain. Ed.: Finnison BE, JB Lippincott, Philadelphia (In press).

Sempozyum:

7. Raycroft IF, Curtis BH: Spinal curvature in myelomeningocele: Natural history and etiology. Proceedings of the American Academy of Orthopaedic Surgeons

Symposium on Myelomeningocele, Hartford, Connecticut, November 1970. St. Louis, CV Mosby, 1972, pp : 186-201.

Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

8. Rhoton AL: Microsurgery of the Arnold-Chiari malformation with and without hydromyelia in adults. Presented at the annual meeting of the American Association of Neurological Surgeons, Miami, Florida, April 7, 1975.

- **Tablolar:** "Tablolar", Arap rakamlarıyla metin içinde geçiş sıralarına göre numaralandırılmalıdır. Her bir tablo, ayrı bir sayfada verilerek tablo başlığı ve açıklamalı yazısı eklenmelidir. "Tablolar", yazının içine sıkıştırılmamalı, çalışmanın tekrarından çok eki olmalıdır. "Tablolar"daki bilgiler yazıdan bağımsız incelense bile kolaylıkla fikir verecek nitelikte açık ve anlaşılır olmalıdır. "Tablolar"da verilen bilgiler yazı içinde tekrarlanmamalıdır. "Tablolar"da mümkünse istatistiksel ortalamalar, standart sapma, t ve p olasılık değerlerine yer verilmelidir. Tabloda yapılan kısaltmalar tablo altında açıklanmalıdır.

Rakamlar ve tablolar metinde materyali tekrar etmemeli, tamamlamalıdır. "Tablolar", yazılı şekilde tanımlaması zor olacak olan bilgiyi yoğun şekilde sunarlar. Metinde kısa ve öz olarak tarif edilen materyal tablo ve rakamlar ile anlatılmamalıdır. Örneğin klinik çalışmalar çoğu kez sonuçları yorumlamada önemli olmalarına rağmen makalede ortaya konan sorular için kritik olmayan demografik veriler için tamamlayıcı tablolar içerir. İyi odaklanmış çalışmalar "Giriş" bölümünde belirtilen her soru ve hipotez için sadece bir veya iki tablo veya rakamlar içerir. İlave materyaller beklenmeyen sonuçlar için kullanılabilir.

İyi yapılandırılmış "Tablolar", kendiliğinden açıklayıcıdır ve sadece bir başlığa ihtiyaç duyar. Her sütun birimlerle birlikte bir başlık içerir. Fakat rakamların sembollerin anlamlarını da içerecek şekilde bazı açıklamalara ihtiyacı olabilir. Gerekli veri açıklamalarına ek olarak rakam göstergeleri ortaya konan sorular çerçevesinde ana noktaları içermelidir; açıklamalar tam cümleler olarak yazılmalıdır. Okuyucu "Giriş" bölümünün son paragrafında soruları okuyabilmelidir, sonra "Sonuçlar" bölümünün her paragrafının ilk cümlesinde ve rakam açıklamalarında yanıtları bulabilmelidir.

- **Resim ve Şekiller:** Tüm figürler, metin içinde sırasıyla numaralandırılmalıdır. Her resim/şekil in arkasında, üzerinde numarasını, üst kenarını gösteren ok işaretini ve ilk yazarın adını içeren bir etiket bulunmalıdır. Siyah-beyaz baskılar, parlak kağıt üzerinde olmalıdır (9x13 cm). Resim/şekil üzerindeki yazının harf karakteri, figür küçülünce okunaklı olacak şekilde büyük olmalıdır. Profesyonel olmayan, daktilo karakterleri kabul edilmez.

Resim/şekil açıklamaları, referanslardan sonra, ayrı bir kağıda yazılmalıdır. Dergi, yazının değerini arttıracak olan renkli baskıları da kabul eder. Ancak, bu baskılar, yazarlar ödeme yapmadan yayınlanamaz. Yazarlar, renkli baskılar için ödeme yapmazlarsa, siyah-beyaz basılmasını isteyebilirler. Elektronik yolla yollanan çalışmalar için resimler jpeg ve tiff formatında olmalı, 300 dpi üstünde rezolüsyona sahip olmalıdır. Resimler numaralandırılmalı, mutlaka yazı içinde site edilmelidir.

- **Stil:** Yazı şablonu, "American Medical Association Manual of Style (9th edition)" verilerine göre biçimlendirilir. Stedman's Medical Dictionary (27th edition) ve Merriam Webster's Collegiate Dictionary (10th edition), standart referanslar olarak kullanılmalıdır. İlaç ve terapötik ajanlar, kabul edilen jenerik ve kimyasal isimlerine göre yazılmalı ve kısaltma kullanılmamalıdır. Kod numaraları, ancak jenerik ismi bulunamıyorsa, kullanılmalıdır. Bu durumda, ilacın kimyasal yapısını veren kimyasal maddenin ismi ve şekli elde edilmelidir. İlaçların ticari isimleri, jenerik isminden sonra parantez içinde verilmelidir. Marka kanununa uymak için yazıda adı geçen her ilaç veya cihazın imalatçısının isim ve yeri belirtilmelidir. Ölçüm birimleri için metrik sistem, ısı ölçümü için Celsius kullanılmalıdır. Geleneksel birimlerden çok Standart birimlerin kullanılmasına dikkat edilmelidir.

Kısaltmalar, yazıda ilk kullanıldığı yerde, her tablo ve her figürde tanımlanmalıdır. Bir firma ismi bildirilecekse, imalatçının isim ve adresi (şehir ve ülke) verilmelidir.

Standart kısaltma listesi için, "Council of Biology Editors Style Guide" (Council of Science Editors, 9650 Rockville Pike, Bethesda, MD 20814 adresinden ulaşılabilir) veya diğer standart kaynaklara başvurulabilir.

- **Teşekkür :** Mali olmayan tüm teşekkürleri bu bölümde belirtiniz. Şu cümleyle başlayabilirsiniz: "Yazarlar ...'e teşekkür etmek ister". Teşekkür bölümünde, farmasötik endüstri dahil, tüm destekler bildirilmelidir.

- Pratik İpuçları :

1- Bu ifadelerin tüm kritik materyali içerip içermediğini ve mantıksal akışın açık olup olmadığını doğrulamak için metin içinde her paragrafın sadece ilk cümlesini okuyunuz.

2- "...bu raporun açıkladığı konu..." gibi Özet ifadelerden kaçınınız. Bu tür ifadeler okuyucu için temel bilgi vermez.

3- Özet bölümünde referans ve istatistiksel değerlerden kaçınınız.

4- Geçmişe dayalı örnek kurma haricinde alıntı yapılan yazarların isimlerini kullanmaktan kaçınınız.

Bunun yerine makale veya makalelerde belgelenen konuyu belirtiniz ve altıyazıyla alıntı veriniz.

5- Giriş bölümünün son paragrafında "...verilerimizin raporunuz sunuyoruz..." gibi cümlelerden kaçınınız. Bu tür ifadeler okuyucunun (ve yazarın!) dikkatini kritik konulara odaklamasını engeller.

6- Tablo ve rakamlara parantez içinde atıfta bulunun ve tablonun bir cümleinin öznesi veya nesnesi olduğu ifadelerden kaçınınız. Parantez içindeki atıflar tablo ve rakamın değil, tablo ve rakamlardaki bilginin yorumunu vurgular.

7- Giriş bölümünden Tartışma bölümüne kadar düzenli olarak kelimeleri sayınız.

- En fazla sayıda revizyona neden olan konuları şunlardır:

1- Açık sorular ve cevaplar verilmemiştir. Hastaları dahil eden tüm metinler için Türk Spinal Cerrahi Dergisi, açık bir birincil araştırma sorusu gerektiren Delil Düzeyi yayınlar. Bu soru açık bir şekilde cevaplanmalıdır.

2- Başlık sayfasında bir Delil Düzeyi belirtiniz. Düzey ne kadar yüksek olursa o kadar iyi olur.

3- Hasta popülasyonları, okuyucunun çeşitli eğilim formlarını araştırması için yeterli şekilde tanımlanmamıştır.

4- Çalışma sınırlamaları Tartışma bölümünde bulunmamıştır.

5- Aktarılmamış veya eksik referanslar; uygun formatında olmayan referanslar.

6- Eksik telif hakkı transfer formları.

7- Daha önce yayınlanmış materyal için eksik izinler (tablolar, şekiller)

Başvuru Mektubu Örneği:

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi

Sayın Editör,

Ekte Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nde incelenmek üzere "....." başlıklı bir metin gönderiyoruz.

Adı geçen yazarlar çalışmayı tasarladılar (parantez içinde uygun yazarların isimlerini yazınız), verileri topladılar (parantez içinde uygun isimlerini baş harflerini yazınız), verileri analiz ettiler (parantez içinde uygun yazarların isimlerini yazınız), ilk taslakları yazdılar (parantez içinde uygun yazarların isimlerini yazınız) ve veri ile analizin tutarlılığını sağladılar (parantez içinde uygun yazarların baş isimlerini yazınız).

Tüm yazarların bu metnin içeriklerini ve son halini gördüğünü ve onayladığını ve çalışmanın başka bir yerde tamamen veya kısmen yayınlanmadığını kabul ettiklerini teyit ederim.

Bu yazışmayı sağlayan yazar olarak ben (ve diğer yazarlar) Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nin tüm yazarların çalışmanın herhangi bir kısmını destekleyen ticari kurum ile bir sözleşme veya anlaşma imzalamış olabileceğini belirtmesini istediğini anlıyoruz. Ayrıca bu bilginin, çalışma incelenirken gizli tutulacağını ve yazımsal kararı etkilemeyeceğini, fakat çalışma yayınlanmak üzere kabul edilirse çalışmada bir ifşaat açıklaması yer alacağını kabul ediyoruz. Aşağıdaki açıklamaları, benim ve diğer yazarların çalışmayla ilgili olarak ticari ilgisi olmadığını belirtmek amacıyla seçtik.

☐ 1) Tüm yazarlar çalışma için toplanmış tüm veya bir kısım verilerin yayımını sınırlandıracak veya her hangi bir sebepten yayımı geciktirecek şekilde, bu çalışmayla ilgili olarak ticari bir anlaşma imzalamadığını beyan ederler.

☐ 2) Yazarlardan biri veya birkaçı (isimleri) bu çalışmayla ilgili ticari bir anlaşma imzaladığını, ancak bu anlaşmaların ticari kurumun verilere sahip olma veya kontrol etme ve gözden geçirme ve değiştirmesine müsaade etmeyeceğini ve yayımlanmasını geciktirmeyeceğini veya önleyemeyeceğini taahhüt ederiz.

☐ 3) Yazarlardan biri veya birkaçı (parantez içinde uygun yazarların isimlerini yazınız) bu çalışmayla ilgili ticari bir anlaşma imzaladığını ve bu anlaşmaların ticari kurumun verilere sahip olma veya kontrol etme ve gözden geçirme ve değiştirme hakkına sahip olduğunu bildiririz ve fakat yayımlanmasını geciktirmeyeceğini ve önleyeceğini taahhüt ederiz

Saygılarımla,

Yazışmadan sorumlu yazar

Yazarlık Sorumluluğu, Finanssal İfşa, ve Telif Hakkı Transferi

METİN BAŞLIĞI:

YAZIŞMAYI YÜRÜTEN YAZAR:

YAZIŞMA ADRESİ:

TELEFON / FAKS NUMARALARI:

Her yazar aşağıdaki açıklamayı okumalı ve imzalamalıdır; eğer gerekliyse bu belgeyi fotokopi ile çoğaltmalı ve orijinal imzaları için diğer yazarlara vermelidir. Doldurulmuş formlar yazı kuruluna gönderilmelidir:

SUNUM KOŞULLARI

SAKLI HAKLAR: Telif hakkının dışında, çalışmayla ilgili diğer özel haklar yazarlar tarafından elde tutulmalıdır.

ORJİNALİTE: Her yazar çalışmaya katkısının orijinal olduğunu ve bu anlaşmaya girmek için tam yetkisinin olduğunu garanti eder. Ne bu çalışma ne de benzer bir çalışma yayınlanmıştır. Ayrıca bu yayının değerlendirmesi altındayken başka bir yerde yayınlanmak üzere de gönderilmemiştir ve gönderilmeyecektir.

YAZAR SORUMLULUĞU: Her yazar, çalışmanın yayın sorumluluğunu almak üzere, düşünsel içeriğe, verilerin analizi ve çalışmanın yazılmasında yeterli ölçüde yer aldığını doğrular. Her biri çalışmanın son versiyonunu incelemiştir, geçerli çalışmayı temsil ettiğine inanmaktadır, ve yayını onaylamaktadır. Ayrıca yayının editörleri çalışmanın dayandığı verileri talep ederlerse, hazırlamaları gerekir.

TEKZİP: Her yazar bu çalışmanın hakaret veya kanunsuz ifadeler içermediğini ve başkalarının haklarını ihlal etmediğini garanti eder. Telif hakkına tabi çalışmalarından alıntılar (metin, rakamlar, tablolar veya şekiller) dahilse, sunumdan önce yazarlar tarafından yazılı bir yayın verilir, ve orijinal yayına kredi uygun şekilde alınıldır. Her yazar çalışmayı takdim etmeden önce, isimleri veya fotoğrafları çalışmanın bir parçası olarak kullanılan hastalardan yazılı ibralarını aldığını garanti eder. Yayın Kurulu bu yazılı ibraların kopyalarını isterse yazarlar bunları sunmalıdır.

TELİF HAKKININ TRANSFERİ

YAZARLARIN KENDİ ÇALIŞMALARI: Türk Omurga Cerrahisi Dergisi çalışmayı yayınlaması halinde, yazarlar burada tüm dünyada, tüm dillerde ve CD-ROM, internet ve intranet gibi elektronik medya dahil tüm medya form-

larında tüm telif hakkını Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'ne transfer eder, devreder ve nakleder. Eğer Türk Omurga Cerrahisi Dergisi herhangi bir sebepten dolayı, bir yazarın çalışmaya takdimini yayınlamamaya karar verirse, yazışmayı yürüten yazara kararını bildiren notu hemen gönderir, bu anlaşma feshedilir, ne yazar ne de Türk Omurga Cerrahisi Dergisi başka sorumluluk veya yükümlülük altında olmaz. Yazarlar Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'ne çalışmada ve çalışmanın veya yayının promosyonunda isimlerini ve biyografik verileri (profesyonel bağlantı dahil) kullanma haklarını verirler.

KİRA İÇİN YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR: Eğer bu çalışma bir başka kişi veya kurum tarafından komisyonlandırılmışsa, veya bir çalışanın görevinin parçası olarak yazıldıysa, komisyon kurumunun yetkili bir temsilcisi veya çalışan kişi de kurumdaki unvanını belirterek bu formu imzalamalıdır.

FİNANSAL İFŞA: Her yazar, ayrı bir ek olarak ifşa edilmesi haricinde, takdim edilen makale ile ilişkili olarak bir çıkar çatışması olarak görülebilecek ticari bir ilişkisi (örneğin danışmanlık, hisse senedi sahipliği, sermaye ortaklığı, patent/lisans düzenlemeleri, vs) olmadığını doğrular. Çalışmayı destekleyen tüm fon temin kaynakları ve yazarların tüm kurumsal veya tüzel bağlar çalışmada bir dipnotta verilir.

KURUMSAL İNCELEME KURULU / HAYVAN GÖZETİM KOMİTESİ ONAYI: Her yazar kendi kurumunun, hayvan veya insan içeren her türlü inceleme için protokolü kabul ettiğini ve tüm deneylerin etik ve insani araştırma ilkelerine uygun olarak yürütüldüğünü doğrular.

İmza	Basılı İsim	Tarih
İmza	Basılı İsim	Tarih
İmza	Basılı İsim	Tarih

TABLO-1. KANIT DÜZEYLERİ

DÜZEY- I .

1) İstatistiksel önemlilik testleri yapılan, vakaların randomize seçildiği, çift kör kontrol gruplarının yer aldığı deneysel çalışmalar

2) Vakaların % 80'den fazlasının kontrollere riayet ettiği tanı, tedavi ve prognostik kriterleri karşılaştıran vakaların randomize seçildiği, istatistiksel önemlilik testleri yapılan ileriye dönük planlanan (prospektif) klinik çalışmalar

3) Ardıl olgular için önceden seçilmiş kriterlerle istatistiksel önemlilik testleri yapılan, evrensel (altın standart) referanslarla mukayese edilen ileriye dönük klinik çalışmalar

4) Düzey – I çalışmaların iki veya daha fazlasının verilerini, önceden belirlenen yöntemlerle ve istatistik olarak önemlilik testleri yapılarak karşılaştırılan sistematik inceleme (meta analiz) çalışmaları

5) Çok merkezli, randomize prospektif çalışmalar

DÜZEY –II.

1) Vakaların % 80'den azının çalışmaya alındığı randomize prospektif çalışmalar

2) Randomizasyon yapılmayan tüm Düzey-I çalışmalar

3) Randomize retrospektif klinik çalışmalar

4) Düzey-II çalışmaların meta- analizi

DÜZEY– III.

1) Randomizasyon yapılmayan düzey-II çalışmalar (prospektif klinik araştırmalar vb.)

2) Ardıl olmayan vakaların karşılaştırıldığı (tutarlı referans aralığı olmaksızın) klinik çalışmalar

3) Düzey III çalışmaların meta – analizi

DÜZEY- IV.

1) Olgu sunumları

2) Zayıf referans aralığı olan istatistiksel önemlilik verileri yapılmayan vaka serileri

DÜZEY – V.

1) Uzman görüşü

2) Bir çalışma hakkında kişisel deneyimlerin aktarıldığı bilimsel dayanağı olmaksızın bildiren görüş yazıları

TABLO-2. KLİNİK ALANLAR

Makale	Servikal omurga
Anatomi	Servikal miyopati
Temel Bilimler	Servikal rekonstrüksiyon
Biyomekanik	Servikal disk hastalığı
Deformite	whiplash
Skolyoz	Kraniyoservikal bileşke
Adölesan idiopatik	Atlantoaksiyel
Kifoz	Torasik omurga
Konjenital	Torakolomber omurga
Dejeneratif	Lomber omurga
Tanısal yöntemler	Lumbosakral bileşke
Epidemioloji	Psikoloji
Fizik Tedavi	Sinir
Fonksiyon	Sinir kökü
Halk sağlığı	Siyatik
Literatür gözden geçirme	Enjeksiyon
Meta-Analiz	Epidural
İş sağlığı	Diğer Hastalık
Sonuçlar	Metabolik kemik hastalıkları
Tedavi	Epilepsi
Konservatif tedavi	Lupus
Primer tedavi	Kanser
Yaşam kalitesi	Parkinson
Tedavi etkinliği	Tüberküloz
Pediyatrik	Romatoloji
Rehabilitasyon	Artrit
Cerrahi	Osteoporoz
Klinik cerrahi	Kemik
Disk cerrahisi	Kemik dansitesi
Nöroşirurji	Kemik biyomekaniği
Rekonstrüksiyon cerrahisi	Kemik rejenerasyonu
görüntüleme rehberliğinde	Kemik grefti
cerrahi endoskopi	Greft ürünleri
Başarısız omurga cerrahisi	Kırık
Mikrocerrahi	Disk
BT yardımıyla	Disk dejenerasyonu
Minimal invazif	Herniye disk
Görüntüleme	Disk patolojisi
Radyoloji	Disk replasmanı
MRI	Artifisial disk
BT	IDET
Füzyon	Travma
Füzyon kafesleri	Spinal kord
Enstrümantasyon	Spinal kord yaralanması
Pedikül vidası	Klinik eğilimler
Fiksasyon	Randomize çalışmalar
Ağrı	Biyoloji
Kronik ağrı	Biyokimya
Bel ağrısı	Moleküler biyoloji
Postoperatif ağrı	Tümör
Ağrı ölçülü	Genetik
Boyun ağrısı	Stenoz
Diskojenik ağrı	Enfeksiyon
Nöroloji	Non-Operatif Tedavi
Nörofizyoloji	Hareket Analizi
Nörolojik muayene	Fizik Tedavi
Nörokimya	Manüplasyon
Nöropatoloji	Anestezi
Kognitif nöroloji	
Nöromusküler omurga hastalıkları	

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The Journal of Turkish Spinal Surgery (www.jtss.org), is the official publication of the Turkish Spinal Surgery Society. It is a peer-reviewed multidisciplinary journal for the physicians who deal with spinal diseases and publishes original studies which offer significant contributions to the development of the spinal knowledge. The journal publishes original scientific research articles, invited reviews and case reports that are accepted by the Editorial Board, in English or Turkish. The articles can only be published after being reviewed by at least two referees and Editorial Board has the right to accept, revise or reject a manuscript. The journal is published once in every three months and a volume consists of four issues.

The Journal of Turkish Spinal Surgery is published four times a year: on March, June, September, and December.

- Following types of manuscripts related to the field of "Spinal Surgery" with English Summary and Keywords are accepted for publication:

- I- Original clinical and experimental research studies;
- II- Case presentations; and
- III- Reviews.

The manuscript submitted to the journal should not be previously published (except as an abstract or a preliminary report) or should not be under consideration for publication elsewhere. Every person listed as an author is expected to have been participated in the study to a significant extent. All authors should confirm that they have read the study and agreed to the submission to the Journal of Turkish Spinal Surgery for publication. This should be notified with a separate document as shown in the "Cover Letter" in the appendix. Although the editors and referees make every effort to ensure the validity of published manuscripts, the final responsibility rests with the authors, not with the Journal, its editors, or the publisher. The source of any financial support for the study should be clearly indicated in the Cover Letter.

It is the author's responsibility to ensure that a patient's anonymity be carefully protected and to verify that any experimental investigation with human subjects reported in the manuscript was performed upon the informed consent of the patients and in accordance with all guidelines for experimental investigation on human subjects applicable at the institution(s) of all authors. Authors should mask patients' eyes and remove patients' names from figures unless they obtain written consent to do so

from the patients; and this consent should be submitted along with the manuscript.

Clinically relevant scientific advances during recent years include use of contemporary outcome measures, more sophisticated statistical approaches, and increasing use and reporting of well-formulated research plans (particularly in clinical research).

Scientific writing, no less than any other form of writing, reflects a demanding creative process, not merely an act: the process of writing changes thought. The quality of a report depends on the quality of thought in the design and the rigor of conduct of the research. Well-posed questions or hypotheses interrelate with the design. Well-posed hypotheses imply design and design implies the hypotheses. The effectiveness of a report relates to brevity and focus. Drawing the attention to a few points will allow authors to focus on critical issues. Brevity is achieved in part by avoiding repetition (with a few exceptions to be noted), clear style, and proper grammar. Few original scientific articles need to be longer than 3000 words. Longer articles may be accepted if substantially novel methods are reported, or if the article reflects a comprehensive review of the literature. Although authors should avoid redundancy, effectively communicating critical information often requires repetition of the questions (or hypotheses/key issues) and answers. The questions should appear in the Abstract, Introduction, and Discussion, and the answers should appear in the Abstract, Results, and Discussion sections.

Although most journals publish guidelines for formatting a manuscript and many have more or less established writing styles (e.g., the American Medical Association Manual of Style), styles of writing are as numerous as authors. The Journal of Turkish Spinal Surgery traditionally has used the AMA style as a general guideline. However, few scientific and medical authors have the time to learn these styles. Therefore, within the limits of proper grammar and clear, effective communication, we will allow individual styles.

- **Permissions:** As shown in the example in the appendix (Letter of Copyright Transfer) the authors should declare in a separate statement that the study has not been previously published and is not under consideration for publication elsewhere. Also, the authors should state in the same statement that they transfer copyrights of their manuscript to our Journal. Quoted material and borrowed illustrations: if the authors have used any material

that had appeared in a copyrighted publication, they are expected to obtain written permission letter and it should be submitted along with the manuscript.

- **Review articles:** The format for reviews substantially differs from those reporting original data. However, many of the principles noted above apply. A review still requires an Abstract, an Introduction, and a Discussion. The Introduction still requires focused issues and a rationale for the study. Authors should convey to readers the unique aspects of their reviews which distinguish them from other available material (e.g., monographs, book chapters). The main subject should be emphasized in the final paragraph of the Introduction. As for an original research article, the Introduction section of a review typically need not to be longer than four paragraphs. Longer Introductions tend to lose focus, so that the reader may not be sure what novel information will be presented. The sections after the Introduction are almost always unique to the particular review, but need to be organized in a coherent fashion. Headings (and subheadings when appropriate) should follow parallel construction and reflect analogous topics (e.g., diagnostic categories, alternative methods, alternative surgical interventions). If the reader considers only the headings, the logic of the review (as reflected in the Introduction) should be clear. Discussion synthesizes the reviewed literature as a whole coherently and within the context of the novel issues stated in the Introduction.

The limitations should reflect those of the literature, however, rather than a given study. Those limitations will relate to gaps in the literature which preclude more or less definitive assessment of diagnosis or selection of treatment, for example. Controversies in the literature should be briefly explored. Only by exploring limitations will the reader appropriately place the literature in perspective. Authors should end the Discussion by summary statements similar to those which will appear at the end of the Abstract in abbreviated form.

In general, a review requires a more extensive literature review than an original research article, although this will depend on the topic. Some topics (e.g., osteoporosis) could not be comprehensively referenced, even in an entire monograph. However, authors need to ensure that a review is representative of the entire body of literature, and when that body is large, many references are required.

- Original articles should contain the following sections: "Title Page", "Summary", "Keywords", "Introduction", "Materials and Methods", "Results", "Discussion", "Conclusions", and "References". Turkish "Summary" and "Keywords" sections should also be added if the original article is in English.

- **Title (80 characters, including spaces):** Just as the Abstract is important in capturing a reader's attention, so is the title. Titles rising or answering questions in a few brief words will far more likely do this than titles merely pointing to the topic. Furthermore, such titles as "Bisphosphonates reduce bone loss" effectively convey the main message and readers will more likely remember them.

Manuscripts that do not follow the protocol described here will be returned to the corresponding author for technical revision before undergoing peer review. All manuscripts, either in English or Turkish, should be typed double-spaced on one side of a standard typewriter paper, leaving at least 2.5 cm. margin on all sides. All pages should be numbered beginning from the title page.

- **Title page should include:** a) informative title of the paper, b) complete names of each author with their institutional affiliations, c) name, address, fax and telephone number, e-mail of the corresponding author, d) address for the reprints if different from that of the corresponding author. It should also be stated in the title page that informed consent was obtained from patients and that the study was approved by the ethics committee. The "Level of Evidence" should certainly be indicated in the title page (see Table 1 in the appendix). Also, the field of study should be pointed out as outlined in Table 2 (maximum three fields).

- **Summary:** A 150 to 250 word summary should be included at the second page. The summary should be in Turkish for articles written in English and in Turkish for English articles. The main topics to be included in Summary section are as follows: Background Data, Purpose, Materials-Methods, Results and Conclusion. The English and Turkish versions of the Summary should be identical in meaning.

Generally, an Abstract should be written after the entire manuscript is completed. The reason relates to how the process of writing changes thought and perhaps even purpose. Only after careful consideration of the data and a synthesis of the literature can author(s) write an effective abstract. Many readers now access medical and scientific information via Web-based databases rather than browsing hard copy material. Since the reader's introduction occurs through titles and abstracts, substantive titles and abstracts more effectively capture a reader's attention regardless of the method of access. Whether reader will examine an entire article often will depend on an abstract with compelling information. A compelling Abstract contains the questions or purposes, the methods, the results (most often quantitative data), and the conclusions. Each of these may be conveyed in one or two statements. Comments such as "this report describes..." convey little useful information.

- **Key Words:** Standard wording used in scientific indexes and search engines should be preferred. The minimum number for keywords is three and the maximum is five.

- **Introduction (250 – 750 words):** It should contain information on historical literature data on the relevant issue; the problem should be defined; and the objective of the study along with the problem solving methods should be mentioned.

The Introduction, although typically is the shortest of sections, perhaps the most critical. The Introduction must effectively state the issues and formulate the rationale for those issues or questions. Its organization might differ somewhat for a clinical report, a study of new scientific data, or a description of a new method. Most studies, however, are published to: (1) report entirely novel findings (frequently case reports, but sometimes substantive basic or clinical studies); (2) confirm previously reported work (eg, case reports, small preliminary series) when such confirmation remains questionable; and (3) introduce or address controversies in the literature when data and/or conclusions conflict. Apart from reviews and other special articles, one of these three purposes generally should be apparent (and often explicit) in the Introduction.

The first paragraph should introduce the general topic or problem and emphasize its importance, a second and perhaps a third paragraph should provide the rationale of the study, and a final paragraph should state the questions, hypotheses, or purposes.

One may think of formulating rationale and hypotheses as Aristotelian logic (a modal syllogism) taking the form: If A, B, and C, then D, E, or F. The premises A, B, and C, reflect accepted facts whereas D, E, or F reflect logical outcomes or predictions. The premises best come from published data, but when data are not available, published observations (typically qualitative), logical arguments or consensus of opinion can be used. The strength of these premises is roughly in descending order from data to observations or argument to opinion. D, E, or F reflects logical consequences. For any set of observations, any number of explanations (D, E, or F) logically follows. Therefore, when formulating hypotheses (explanations), researchers designing experiments and reporting results should not rely on a single explanation.

With the rare exception of truly novel material, when establishing rationale authors should generously reference representative (although not necessarily exhaustive) literature. This rationale establishes novelty and validity of the questions and places it within the body of literature. Writers should merely state the premises with relevant citations (superscripted) and avoid describing cited works

and authors' names. The exceptions to this approach include a description of past methods when essential to developing rationale for a new method, or a mention of authors' names when important to establish historic precedent. Amplification of the citations may follow in the Discussion when appropriate. In establishing a rationale, new interventions of any sort are intended to solve certain problems. For example, new implants (unless conceptually novel) typically will be designed according to certain criteria to eliminate problems with previous implants. If the purpose is to report a new treatment, the premises of the study should include those explicitly stated problems (with quantitative frequencies when possible) and they should be referenced generously.

The final paragraph logically flows from the earlier ones, and should explicitly state the questions or hypotheses to be addressed in terms of the study (independent, dependent) variables. Any issue not posed in terms of study variables cannot be addressed meaningfully. Focus of the report relates to focus of these questions, and the report should avoid questions for which answers are well described in the literature (e.g., dislocation rates for an implant designed to minimize stress shielding). Only if there are new and unexpected information should data be reported apart from that essential to answer the stated questions.

- **Materials - Methods (1000-1500 words):** Epidemiological/demographic data regarding the study subjects; clinical and radiological investigations; surgical technique applied; evaluation methods; and statistical analyses should be described in detail.

In principle, the Materials and Methods should contain adequate detail for another investigator to replicate the study. In practice, such detail is neither practical nor desirable because many methods will have been published previously (and in greater detail), and because long descriptions make reading difficult. Nonetheless, the Materials and Methods section typically will be the longest section. When reporting clinical studies authors must state approval of the institutional review board or ethics committees according to the laws and regulations of their countries. Informed consent must be stated where appropriate. Such approval should be stated in the first paragraph of Materials and Methods. At the outset the reader should grasp the basic study design. Authors should only briefly describe and reference previously reported methods. When authors modify those methods, the modifications require additional description.

In clinical studies, the patient population and demographics should be outlined at the outset. Clinical reports must state inclusion and exclusion criteria and whether

the series is consecutive or selected; if selected, criteria for selection should be stated. The reader should understand from this description all potential sources of bias such as referral, diagnosis, exclusion, recall, or treatment bias. Given the expense and effort for substantial prospective studies, it is not surprising that most published clinical studies are retrospective.

Such studies often are criticized unfairly for being retrospective, but that does not negate the validity or value of a study. Carefully designed retrospective studies provide most of the information available to clinicians. However, authors should describe potential problems such as loss to follow-up, difficulty in matching, missing data, and the various forms of bias more common with retrospective studies.

If authors use statistical analysis, a paragraph should appear at the end of Materials and Methods stating all statistical tests used. When multiple tests are used, authors should state which tests are used for which sets of data. All statistical tests are associated with assumptions, and when it is not obvious the data would meet those assumptions, the authors either should provide the supporting data (e.g., data are normally distributed, variances in groups are similar) or use alternative tests. Choice of level of significance should be justified. Although it is common to choose a level of alpha of 0.05 and a beta of 0.80, these levels are somewhat arbitrary and not always appropriate. In the case where the implications of an error are very serious (e.g., missing the diagnosis of a cancer), different alpha and beta levels might be chosen in the study design to assess clinical or biological significance.

- Results (250-750 words): "Results" section should be written in an explicit manner, and the details should be described in the tables. The results section can be divided into sub-sections for a more clear understanding.

If the questions or issues are adequately focused in the Introduction section, the Results section needs not to be long. Generally, one may need a paragraph or two to persuade the reader of the validity of the methods, one paragraph addressing each explicitly raised question or hypothesis, and finally, any paragraphs to report new and unexpected findings. The first (topic) sentence of each paragraph should state the point or answer the question. When the reader considers only the first sentence in each paragraph in Results, the logic of the authors' interpretations should be clear. Parenthetical reference to all figures and tables forces the author to textually state the interpretation of the data; the important material is the authors' interpretation of the data, not the data.

Statistical reporting of data deserves special consideration. Stating some outcome is increased or decreased

(or greater or lesser) and parenthetically stating the *p* (or other statistical) value immediately after the comparative terms more effectively conveys information than stating something is or is not statistically significantly different from something else (different in what way? the reader may ask). Additionally, avoiding the terms 'statistically different' or 'significantly different' lets the reader determine whether they will consider the statistical value biologically or clinically significant, regardless of statistical significance. Although a matter of philosophy and style, actual *p* values convey more information than stating a value less than some preset level. Furthermore, as Motulsky notes, "When you read that a result is not significant, don't stop thinking... First, look at the confidence interval... Second, ask about the power of the study to find a significant difference if it were there." This approach will give the reader a much greater sense of biological or clinical significance.

- Discussion (750 - 1250 words): The Discussion section should contain specific elements: a restatement of the problem or question, an exploration of limitations and assumptions, a comparison and/or contrast with information (data, opinion) in the literature, and a synthesis of the comparison and the author's new data to arrive at conclusions. The restatement of the problem or questions should only be a brief emphasis. Exploration of assumptions and limitations are preferred to be next rather than at the end of the manuscript, because interpretation of what will follow depends on these limitations. Failure to explore limitations suggests the author(s) either do not know or choose to ignore them, potentially misleading the reader. Exploration of these limitations should be brief, but all critical issues must be discussed, and the reader should be persuaded they do not jeopardize the conclusions.

Next the authors should compare and/or contrast their data with data reported in the literature. Generally, many of these reports will include those cited as rationale in the Introduction. Because of the peculiarities of a given study the data or observations might not be strictly comparable to that in the literature, it is unusual that the literature (including that cited in the Introduction as rationale) would not contain at least trends. Quantitative comparisons most effectively persuade the reader that the data in the study are "in the ballpark," and tables or figures efficiently convey that information. Discrepancies should be stated and explained when possible; when an explanation of a discrepancy is not clear that also should be stated. Conclusions based solely on data in the paper seldom are warranted because the literature almost always contains previous information. The quality of any re-

port will depend on the substantive nature of these comparisons.

Finally, the author(s) should interpret their data in the light of the literature. No critical data should be overlooked, because contrary data might effectively refute an argument. That is, the final conclusions must be consistent not only with the new data presented, but also that in the literature.

- **Conclusion:** The conclusions and recommendations by the authors should be described briefly. Sentences containing personal opinions or hypotheses that are not based on the scientific data obtained from the study should be avoided.

- **References:** Care must be exercised to include references that are available in indexes. Data based on personal communication should not be included in the reference list. **References should be arranged in alphabetical order and be cited within the text; references that are not cited should not be included in the reference list.** The summary of the presentations made at Symposia or Congresses should be submitted together with the manuscript. The following listing method should be used.

References should derive primarily from peer-reviewed journals, standard textbooks or monographs, or well-accepted and stable electronic sources. For citations dependent on interpretation of data, authors generally should use only high quality peer-reviewed sources. Abstracts and submitted articles should not be used because many in both categories ultimately do not pass peer review.

They should be listed at the end of the paper in alphabetical order under the first author's last name and numbered accordingly. If needed, the authors may be asked to provide and send full text of any reference. If the authors refer to an unpublished data, they should state the name and institution of the study, Unpublished papers and personal communications must be cited in the text. For the abbreviations of the journal names, the authors can apply to "list of Journals" in Index Medicus or to the address "<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>".

Please note the following examples of journal, book and other reference styles:

Journal article:

1. Berk H, Akçali Ö, Kiter E, Alıcı E. Does anterior spinal instrument rotation cause rethrolisthesis of the lower instrumented vertebra? J Turk Spin Surg 1997; 8 (1): 5-9.

Book chapter:

2. Wedge IH, Kirkaldy-Willis WH, Kinnard P. Lumbar spinal stenosis. Chapter 5. In: Disorders of the lumbar

spine. Eds.: Helfet A, Grubel DM. JB Lippincott, Philadelphia 1978, pp: 61-68.

Entire book:

3. Paul LW, Juhl IH. The essentials of Roentgen interpretation. Second Edition, Harper and Row, New York 1965, pp: 294-311.

Book with volume number:

4. Stauffer ES, Kaufer H, Kling THF. Fractures and dislocations of the spine. In: Fractures in Adults. Vol 2. Eds.: Rockwood CA, Green DP, JB Lippincott, Philadelphia 1984, pp: 987-1092.

Journal article in press:

5. Arslantaş A, Durmaz R, Coşan E, Tel E. Aneurysmal bone cysts of the cervical spine. J Turk Spin Surg (In press).

Book in press:

6. Condon RH. Modalities in the treatment of acute and chronic low back pain. Low back pain. Ed.: Finnison BE, JB Lippincott (In press).

Symposium:

7. Raycroft IF, Curtis BH. Spinal curvature in myelomeningocele: Natural history and etiology. Proceedings of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Symposium on Myelomeningocele, Hartford, Connecticut, November 1970, CV Mosby, St. Louis 1972, pp: 186-201.

Papers presented at the meeting:

8. Rhoton AL. Microsurgery of the Arnold-Chiari malformation with and without hydromyelia in adults. Presented at the annual meeting of the American Association of Neurological Surgeons, Miami, Florida, April 7, 1975.

- **Tables:** They should be numbered consecutively in the text with Arabic numbers. Each table with its number and title should be typed on a separate sheet of paper. Each table must be able to stand alone; all necessary information must be contained in the caption and the table itself so that it can be understood independent from the text. Information should be presented explicitly in "Tables" so that the reader can obtain a clear idea about its content. Information presented in "Tables" should not be repeated within the text. If possible, information in "Tables" should contain statistical means, standard deviations, and t and p values for possibility. Abbreviations used in the table should be explained as a footnote.

Tables should complement not duplicate material in the text. They compactly present information, which would be difficult to describe in text form. (Material which may be succinctly described in text should rarely be placed in tables or figures.) Clinical studies for example, of-

ten contain complementary tables of demographic data, which although important for interpreting the results, are not critical for the questions raised in the paper. Well focused papers contain only one or two tables or figures for every question or hypothesis explicitly posed in the Introduction section. Additional material may be used for unexpected results. Well constructed tables are self-explanatory and require only a title. Every column contains a header with units when appropriate.

- **Figures:** All figures should be numbered consecutively throughout the text. Each figure should have a label pasted on its back indicating the number of the figure, an arrow to show the top edge of the figure and the name of the first author. Black-and-white illustrations should be in the form of glossy prints (9x13 cm). The letter size on the figure should be large enough to be readable after the figure is reduced to its actual printing size. Unprofessional typewritten characters are not accepted. Legends to figures should be written on a separate sheet of paper after the references.

The journal accepts color figures for publication if they enhance the article. Authors who submit color figures will receive an estimate of the cost for color reproduction. If they decide not to pay for color reproduction, they can request that the figures be converted to black and white at no charge. For studies submitted by electronic means, the figures should be in jpeg and tiff formats with a resolution greater than 300 dpi. Figures should be numbered and must be cited in the text.

- **Style:** For manuscript style, American Medical Association Manual of Style (9th edition). Stedman's Medical Dictionary (27th edition) and Merriam Webster's Collegiate Dictionary (10th edition) should be used as standard references. The drugs and therapeutic agents must be referred by their accepted generic or chemical names, without abbreviations. Code numbers must be used only when a generic name is not yet available. In that case, the chemical name and a figure giving the chemical structure of the drug should be given. The trade names of drugs should be capitalized and placed in parentheses after the generic names. To comply with trademark law, the name and location (city and state/country) of the manufacturer of any drug, supply, or equipment mentioned in the manuscript should be included. The metric system must be used to express the units of measure and degrees Celsius to express temperatures, and SI units rather than conventional units should be preferred.

The abbreviations should be defined when they first appear in the text and in each table and figure. If a brand name is cited, the manufacturer's name and address (city and state/country) must be supplied.

The address, "Council of Biology Editors Style Guide" (Council of Science Editors, 9650 Rockville Pike, Bethesda, MD 20814) can be consulted for the standard list of abbreviations.

- **Acknowledgments:** Note any non-financial acknowledgments. Begin with, "The Authors wish to thank..." All forms of support, including pharmaceutical industry support should also be stated in Acknowledgments section.

Authors are requested to send an electronic diskette including the last version of their manuscript. The electronic file must be in Word format (Microsoft Word or Corel Word Perfect). Each submitted disk must be clearly labeled with the name of the author, item title, journal title, word processing program and version, and file name used. The disk should contain only one file-the final version of the accepted manuscript. Authors can submit their articles for publication via internet using the guidelines in the following address: www.jtss.org.

- **Practical Tips:**

1. Read only the first sentence in each paragraph throughout the text to ascertain whether those statements contain all critical material and the logical flow is clear.

2. Avoid in the Abstract comments such as, "... this report describes..." Such statements convey no substantive information for the reader.

3. Avoid references and statistical values in the Abstract.

4. Avoid using the names of cited authors except to establish historical precedent. Instead, indicate the point in the manuscript by providing citation by superscripting.

5. Avoid in the final paragraph of the Introduction purposes such as, "... we report our data..." Such statements fail to focus the reader's (and author's!) attention on the critical issues (and do not mention study variables).

6. Parenthetically refer to tables and figures and avoid statements in which a table of figure is either subject or object of a sentence. Parenthetic reference places emphasis on interpretation of the information in the table or figure, and not the table or figure.

7. Regularly count words from the Introduction through Discussion.

Application Letter Example:

Editor-in-Chief

The Journal of Turkish Spinal Surgery

Dear Editor:

We enclose the manuscript titled '.....' for consideration to publish in The Journal of Turkish Spinal Surgery.

The following authors have designed the study (AU: Parenthetically insert names of the appropriate authors), gathered the data (AU: Parenthetically insert names of the appropriate authors), analyzed the data (AU: Parenthetically insert names of the appropriate authors), wrote the initial drafts (AU: Parenthetically insert initials of the appropriate authors), and ensure the accuracy of the data and analysis (AU: Parenthetically insert names of the appropriate authors).

I confirm that all authors have seen and agree with the contents of the manuscript and agree that the work has not been submitted or published elsewhere in whole or in part.

As the Corresponding Author, I (and any other authors) understand that The Journal of Turkish Spinal Surgery requires all authors to specify any contracts or agreements they might have signed with commercial third parties supporting any portion of the work. I further understand such information will be held in confidence while the paper is under review and will not influence the editorial decision, but that if the article is accepted for publication, a disclosure statement will appear with the article. I have selected the following statement(s) to reflect the relationships of myself and any other author with a commercial third party related to the study:

q 1) All authors certify that they not have signed any agreement with a commercial third party related to this study which would in any way limit publication of any and all data generated for the study or to delay publication for any reason.

q 2) One or more of the authors (initials) certifies that he or she has signed agreements with a commercial third party related to this study and that those agreements allow commercial third party to own or control the data generated by this study and review and modify any manuscript but not prevent or delay publication.

q 3) One or more of the authors (AU: Parenthetically insert initials of the appropriate authors) certifies that he or she has signed agreements with a commercial third party related to this study and that those agreements allow commercial third party to own or control the data and to review and modify any manuscript and to control timing but not prevent publication.

Sincerely,
Corresponding Author

Authorship Responsibility, Financial Disclosure, and Copyright Transfer

MANUSCRIPT TITLE :
CORRESPONDING AUTHOR :
MAILING ADDRESS :
TELEPHONE / FAX NUMBERS :

Each author must read and sign the following statements; if necessary, photocopy this document and distribute to coauthors for their original ink signatures. Completed forms should be sent to the Editorial Office.

CONDITIONS OF SUBMISSION

RETAINED RIGHTS: Except for copyright, other proprietary rights related to the Work shall be retained by the authors. To reproduce any text, figures, tables, or illustrations from this Work

in future works of their own, the authors must obtain written permission from The Journal of Turkish Spinal Surgery; such permission cannot be unreasonably withheld by The Journal of Turkish Spinal Surgery.

ORIGINALITY: Each author warrants that his or her submission to the Work is original and that he or she has full power to enter into this agreement. Neither this Work nor a similar work has been published nor shall be submitted for publication elsewhere while under consideration by this Publication.

AUTHORSHIP RESPONSIBILITY: Each author certifies that he or she has participated sufficiently in the intellectual content, the analysis of data, if applicable, and the writing of the Work to take public responsibility for it. Each has reviewed the final version of the Work, believes it represents valid work, and approves it for publication. Moreover, should the editors of the Publication request the data upon which the work is based, they shall produce it.

DISCLAIMER: Each author warrants that this Work contains no libelous or unlawful statements and does not infringe on the rights of others. If excerpts (text, figures, tables, or illustrations) from copyrighted works are included, a written release will be secured by the authors prior to submission, and credit to the original publication will be properly acknowledged. Each author warrants that he or she has obtained, prior to submission, written permissions from patients whose names or photographs are submitted as part of the Work. Should The Journal of Turkish Spinal Surgery request copies of such written releases, authors shall provide them to The Journal of Turkish Spinal Surgery in a timely manner.

TRANSFER OF COPYRIGHT

AUTHORS' OWN WORK: In consideration of The Journal of Turkish Spinal Surgery's publication of the Work, the authors hereby transfer, assign, and otherwise convey all copyright ownership worldwide, in all languages, and in all forms of media now or hereafter known, including electronic media such as CD-ROM, Internet, and Intranet, to The Journal of Turkish Spinal Surgery. If The Journal of Turkish Spinal Surgery should decide for any reason not to publish an author's submission to the Work, The Journal of Turkish Spinal Surgery shall give prompt notice of its decision to the corresponding author, this agreement shall

terminate, and neither the author nor The Journal of Turkish Spinal Surgery shall be under any further liability or obligation. The authors grant The Journal of Turkish Spinal Surgery the rights to use their names and biographical data (including professional affiliation) in the Work and in its or the Publication's promotion.

WORK MADE FOR HIRE: If this work has been commissioned by another person or organization, or if it has been written as part of the duties of an employee, an authorized representative of the commissioning organization or employer must also sign this form stating his or her title in the organization.

FINANCIAL DISCLOSURE: Each author certifies that he or she has no commercial associations (e.g., consultancies, stock ownership, equity interest, patent/licensing arrangements, etc.) that might pose a conflict of interest in connection with the submitted article, except as disclosed on a separate attachment. All funding sources supporting the Work and all institutional or corporate affiliations of the authors are acknowledged in a footnote in the Work.

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD/ANIMAL CARE COMMITTEE APPROVAL: Each author certifies that his or her institution has approved the protocol for any investigation involving humans or animals and that all experimentation was conducted in conformity with ethical and humane principles of research.

Signature	Printed Name	Date
Signature	Printed Name	Date
Signature	Printed Name	Date

TABLE-1. LEVELS OF EVIDENCE**LEVEL- I .**

1) Randomized, double-blind, controlled trials for which tests of statistical significance have been performed

2) Prospective clinical trials comparing criteria for diagnosis, treatment and prognosis with tests of statistical significance where compliance rate to study exceeds 80%

3) Prospective clinical trials where tests of statistical significance for consecutive subjects are based on pre-defined criteria and a comparison with universal (gold standard) reference is performed

4) Systematic meta-analyses which compare two or more studies with Level I evidence using pre-defined methods and statistical comparisons.

5) Multi-center, randomized, prospective studies

LEVEL –II.

1) Randomized, prospective studies where compliance rate is less than 80%

2) All Level-I studies with no randomization

3) Randomized retrospective clinical studies

4) Meta-analysis of Level-II studies

LEVEL– III.

1) Level-II studies with no randomization (prospective clinical studies etc.)

2) Clinical studies comparing non-consecutive cases (without a consistent reference range)

3) Meta-analysis of Level III studies

LEVEL- IV.

1) Case presentations

2) Case series with weak reference range and with no statistical tests of significance

LEVEL – V.

1) Expert opinion

2) Anecdotal reports of personal experience regarding a study, with no scientific basis

TABLE-2. CLINICAL AREAS

Article	cognitive neuroscience
Anatomy	neuromuscular spine
Basic Science	Cervical Spine
Biomechanics	cervical myelopathy
Deformity	cervical reconstruction
Scoliosis	cervical disc disease
Adolescent idiopathic	whiplash
Kyphosis	craniocervical junction
Congenital spine	atlantoaxial
Degenerative spine conditions	Thoracic Spine
Diagnostics	thoracolumbar spine
Epidemiology	Lumbar Spine
Exercise Physiology and	lumbosacral spine
Physical Exam	Psychology
Functional Restoration	Nerve
Health Services Research	nerve root
Literature Review	sciatica
Meta-Analysis	Injection
Occupational Health	epidural
Outcomes	Disease/Disorder
Patient Care	metabolic bone disease
Conservative care	epilepsy
primary care	lupus
quality of life research	cancer
treatment efficacy	Parkinson's
pediatric	tuberculosis
rehabilitation	Rheumatology
Surgery	arthritis
clinical surgery	osteoporosis
intradiscal surgery	Bone
neurosurgery	bone density
reconstructive surgery	bone mechanics
image guided surgery	bone regeneration
endoscopy	bone graft
failed spine surgery	bone graft substitutes
microsurgery	fracture
computer-assisted	Disc
minimally-invasive	disc degeneration
Imaging	herniated disc
radiology	disc pathology
MRI	disc replacement
CT scan	artificial disc
Fusion	IDET
fusion cages	Trauma
instrumentation	Spinal cord
pedicle screws	spinal cord injury
fixation	Clinical trials
Pain	Randomized trials
chronic pain	Biology
low back pain	biochemistry
postoperative pain	biomaterials
pain measurement	molecular biology
neck pain	Tumor
discogenic pain	Genetics
Neurology	Stenosis
neurophysiology	Infection
neurological examination	Non-Operative Treatment
neurochemistry	Motion Analysis
neuropathology	Physical Therapy
	Manipulation
	Anesthesiology



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

EDİTÖRDEN / EDITORIAL.....231

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ / ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS

SEGMENTER POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON UYGULANAN LENKE TİP 3 ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLARDA KORONAL VE SAGİTTAL DEĞERLENDİRME

*THE EVALUATION OF CORONAL AND SAGITTAL PLANE OF THE LENKE TYPE III
SCOLIOSIS PATIENTS TREATED WITH POSTERIOR SEGMENTER
INSTRUMENTATION..... 233-244*

*Tahir Mutlu DUYSUŞ, Onat ÜZÜMCÜGİL, Merter YALÇINKAYA, Yusuf ÖZTÜRKMEN,
Hilmi KARADENİZ, Mustafa CANIKLIOĞLU*

SELECTIVE THORACIC FUSION IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS WITH LENKE TYPE 1C, 3C OR KING TYPE 2 LUMBAR CURVES OF MORE THAN 50 DEGREES IN MAGNITUDE

*50°'DEN FAZLA LOMBER EĞRİLİĞE SAHİP LENKE TİP 1C, 3C VEYA KING TİP 2
ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZDA SELEKTİF TORASİK FÜZYON..... 245-254*

*Çağatay ÖZTÜRK, Meriç ENERCAN, Sinan KAHRAMAN,
İbrahim ÖRNEK, Azmi HAMZAOĞLU*

KİFOZ / KYPHOSIS

SCHEUERMANN KİFOZU'NUN SADECE POSTERİOR GİRİŞİM VE SEGMENTAL PEDİKÜL VİDA TESPİTİ İLE DÜZELTİLMESİ MÜMKÜN MÜ?

*DOES CORRECTION OF SCHEUERMANN'S KYPHOSIS POSSIBLE BY ONLY
POSTERIOR APPROACH AND SEGMENTAL PEDICLE SCREW FIXATION? 255-266*

*Yetkin SÖYÜNCÜ , İ. Ayder GÜLTEN, F. Feyyaz AKYILDIZ, Hakan ÖZDEMİR,
Mustafa ÜRGÜDEN, A. Merter ÖZENÇİ*

SPINAL STENOZ / SPINAL STENOSIS

270° FUSION FOLLOWING DECOMPRESSION WITH UNILATERAL HEMILAMINECTOMY: A NOVEL TECHNIQUE FOR THE SURGICAL TREATMENT OF DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS IN MIDDLE-AGED PATIENTS

*TEK TARAFLI HEMİLAMİNEKTOMİ İLE DEKOMPRESYONU TAKİBEN 270° FÜZYON:
ORTA YAŞ HASTALAR DAKİ DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZ İÇİN YENİ
BİR TEKNİK..... 267-274*

*Meriç ENERCAN, Çağatay ÖZTÜRK, Sinan KAHRAMAN
Selhan KARADERELER, İbrahim ÖRNEK, Azmi HAMZAOĞLU*

ÇOK SEVİYE DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZDA CERRAHİ TEDAVİNİN FONKSİYONEL SONUÇLARI

FUNCTIONAL RESULTS OF TWO AND MORE DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS PATIENTS WHO UNDERGO DECOMPRESSION AND FUSION WITH SPINAL INSTRUMENTATION..... 275-284

Ferdi GÖKSEL, Burak AKESEN, Ufuk AYDINLI

VERTEBRA KIRIKLARI / VERTEBRAL FRACTURES

SAKRUM KIRIKLARI İÇİN PERKÜTANÖZ İLİOSAKRAL VİDA UYGULAMASI

PERCUTANEOUS ILIOSACRAL SCREW PLACEMENT FOR SACRAL FRACTURES 285-292

Ali Akın UĞRAŞ, Murat YILMAZ, Nurullah ŞENER, Musa KORKMAZ, Ercan ÇETİNUS

SPİNAL ANESTEZİ / SPINAL ANESTHESIA

BEL FITİĞİ AMELİYATLARINDA ANESTEZİ UYGULAMALARIMIZIN RETROSPEKTİF ANALİZİ

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF ANESTHESIA DURING LUMBAR DISCECTOMY 293-300

Elif ÇOPUROĞLU, Cem ÇOPUROĞLU, Gönül SAĞIROĞLU, Olgaç BEZEN, Alkin ÇOLAK

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

POSTERİOR SEGMENTER ENSTRÜMANTASYON İLE DOLAYLI REDÜKSİYON SAĞLANAN MANUBRİOSTERNAL ÇIKIK: OLGU SUNUMU

MANUBRİOSTERNAL DISLOCATION REDUCED INDIRECTLY WITH POSTERIOR SEGMENTAL INSTRUMENTATION : CASE REPORT..... 301-306

Fatih DİKİCİ, Turgut AKGÜL

ERİŞKİN AKONDROPLAZİK HASTADA BERABER GÖRÜLEN KONJENİTAL KİFOZ VE SPİNAL STENOZ: OLGU SUNUMU

CONGENITAL KYPHOSIS AND SPINAL STENOSIS IN THE ADULT ACONDRAPLASIC PATIENT: A CASE REPORT 307-314

Alpaslan ŞENKÖYLÜ, Ahmet ALANAY, Murat ZİNNUROĞLU, Mehmet Ali DEVECİ, Necdet ALTUN

DERLEME / REVIEW ARTICLE

OMURGA BİOPSİSİ / SPINAL BIOPSY 315-326

Önder AYDINGÖZ, Hüseyin BOTANLIOĞLU, Gökhan KAYNAK, Murat CANTAŞDEMİR

VERTEBRA KIRIKLARINDA MİNİMAL İNVAZİF PERKÜTAN ENSTRÜMANTASYON
MINIMAL INVASIVE PERCUTANEUS INSTRUMENTATION FOR SPINAL

FRACTURES 327-332

Esat KİTER*

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

ALFRED WASHINGTON ADSON / ALFRED WASHINGTON ADSON..... 333-336

Esat KİTER

STE SORULARI / QUESTIONS OF CME.....337-338

DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS339-340

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2011 yılının 4. sayısına ulaşmanın ve böylece 22. volümü de tamamlamanın mutluluğunu duyuyoruz. Bu sayıda yer alan ilk çalışma segmenter vida ile enstrümantasyon uygulanan Lenke Tip III idiopatik skolyoz hastalarının klinik sonuçlarını içeren bir çalışmadır. İkinci çalışma ana torasik eğriliğe ve 50° üzeri lomber kompenzatuvar eğriliklere sahip adölesan idiopatik skolyoz hastalarının klinik sonuçlarını içeren bir çalışmadır. Üçüncü çalışma yine segmenter posterior enstrümantasyonla ilgili olup Scheuermann kifozunda uygulamasının sonuçlarını bildirmektedir. Dördüncü çalışma, orta yaş spinal stenozlarında yeni bir tekniğin sonuçlarını sunmaktadır. Beşinci çalışma ise çoklu spinal stenozda uygulanan cerrahi tedavi sonrası yapılan klinik testleri karşılaştıran bir çalışmadır. Altıncı çalışma ek organ yaralanması olan sakrum kırıklarında perkütan iliosakral vida uygulaması sonuçlarıyla ilgilidir. Bu sayıdaki son makale lomber disk cerrahisinde spinal anestezi uygulama sonuçlarını bildirmektedir.

Bu sayıda, ayrıca iki olgu sunumu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi spontan manibrium sterni çıkığı redüksiyonu sağlanan bir olgu, ikincisi ise spinal stenoz nedeniyle opere edilen akondroplazi olgusu hakkındadır.

Bu sayıda ayrıca spinal biopsi teknikleri ile ilgili oldukça ayrıntılı ve aydınlatıcı bir derleme yazısı ve vertebra kırıklarında perkütan pediküler vida uygulaması tekniğinde ana hatlarıyla bahseden bir derleme yazısı yer almaktadır.

Omurga Cerrahisinin Öncüleri bölümümüzde Alfred Washington Adson var. Yazıyı yine Prof. Dr. Esat Kiter hazırladı. Tüm çalışmaların okuyucuların ilgisini çekeceğinden eminim.

9-11 Eylül 2011 tarihleri arasında İstanbul Pendik Greenpark Otelde Eurospine Vakfı destekli ve akredite edilen Temel omurga kurslarının 1. ve 2. modülü yapıldı. 1. modülde Omurga Temel Bilimler, muayene teknikleri tartışılırken, 2. modülde disk patolojileri, spinal stenoz ve spondilolistezis konuları işlendi. Her iki modülde de konusunda uzman çok değerli eğitmenler, kursiyerlere ayrıntılı bilgi ve pratik detayları aktardılar. Dernek Başkanımız Prof. Dr. Emre Acaroğlu, Eurospine temsilcisi ve denetçilerinin de baştan sona katıldığı etkinlik, oldukça başarılı geçti ve Eurospine yetkililerinden de tam not aldı.

Resertifikasyon için TOTBİD TOTEK'ten gelen istek doğrultusunda yayınladığımız STE sorularına bu sayıda da devam etmekteyiz. Bu sayıda yer alan STE sorularının cevaplarının, soruların yer aldığı sayfada belirtildiği gibi cutku@ada.net.tr veya admin@jtss.org.tr adreslerine yollanması gerekmektedir. Yollanan cevaplar, TOTBİD TOTEK bünyesinde görev yapan konuyla ilgili sekreteryaya tarafımızdan yollanacaktır.

Sevgili meslektaşlarım, bir süredir büyük emek ve çaba ile sürdürdüğümüz dergimize katkıda bulunan tüm meslektaşlarıma teşekkür ediyoruz. Dergimizin bu sene Pub Med'e eski adıyla index medicus'a da başvurusu yapmış ve 2. aşamayı da başarı ile geçmiş bulunuyoruz. TÜBİTAK ULAKBİM'den de SCI kapsamına alındımıza dair olumlu haberi bekliyoruz. Bu vesile ile Türk Omurga Cerrahisi ailesine esenlik, başarı ve huzur diliyor ve en derin saygılarımızı sunuyoruz.

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ
JTSS Editör Yardımcısı

SEGMENTER POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON UYGULANAN LENKE TİP 3 ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLARDA KORONAL VE SAGİTTAL DEĞERLENDİRME

THE EVALUATION OF CORONAL AND SAGITTAL PLANE OF THE LENKE TYPE III SCOLIOSIS PATIENTS TREATED WITH POSTERIOR SEGMENTER INSTRUMENTATION

Tahir Mutlu DUYMUŞ*, Onat ÜZÜMCÜGİL**, Merter YALÇINKAYA*, Yusuf ÖZTÜRKMEN*, Hilmi KARADENİZ*, Mustafa CANIKLIOĞLU***

ÖZET:

Bu çalışmada, 2000-2008 yılları arasında uzun segment posterior enstrümantasyon ve füzyon ile tedavi edilmiş, Lenke Tip 3 çift majör adölesan idiopatik skolyozlu hastalar (21 kadın, 5 erkek, ortalama yaş 15 ± 2 , ortalama postoperatif takip 60 ± 22 ay) retrospektif olarak değerlendirilmiştir. AP, lateral, traksiyon ve yana eğilme grafilerinde, proksimal torasik, ana torasik, lomber / torakolomber Cobb açılar, apikal vertebral rotasyon (AVR), apikal vertebral rotasyon (AVT), kifoz, lordoz ve denge değerlendirildi. Erken postoperatif dönemde, korreksiyon oranları, kompanzasyon, AVT, AVR, kifoz, lordoz ve denge ölçümleri yapıldı. Son kontrolde, koronal ve sagittal korreksiyon kayıpları ve denge değerlendirildi. Son kontrolde klinik değerlendirme için SRS-30 formu kullanıldı. Preoperatif torasik Cobb açısı ortalama 51° , lomber Cobb açısı ortalama 44° , erken postoperatif ortalama korreksiyon oranı

% 73, lomber/torakolomber korreksiyon oranı 77° olarak ölçüldü. Son kontrolde, korreksiyon kayıpları torakal bölgede ortalama % 3, lomber bölgede ortalama % 5 olarak ölçüldü. Sagittal ve koronal planda tüm vakalar denge sınırları içinde bulundu. Vakaların hiçbirinde nörolojik defisit, psödoartroz ve derin enfeksiyon rastlanmadı. SRS-30'a göre total ortalama 3.8 olarak ölçüldü. Sonuç olarak, segmenter posterior enstrümantasyon ve posterior füzyon yaklaşımla Lenke Tip III eğriliklerde koronal ve sagittal planda önemli derecede korreksiyon sağlamakta olup, dekompanzasyon oranlarının da oldukça düşük olduğu belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Lenke Tip III, adölesan idiopatik skolyoz, uzun segment posterior enstrümantasyon ve füzyon, koronal ve sagittal denge

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

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

(**) Başasistan, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

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

SUMMARY:

In this study, patients (21 female, 5 male, mean age 15±2 years, mean follow-up period 60±22 months) with Lenke type 3 adolescent idiopathic scoliosis (AIS) treated with long segmental posterior instrumentation and fusion between the years 2000-2008 were evaluated retrospectively. Proximal thoracic, main thoracic, and lumbar/thoracolumbar Cobb angles, apical vertebral rotations (AVR), apical vertebra translations (AVT), kyphosis, lordosis and vertebral balance were evaluated in anterior-posterior (AP), lateral, traction and bending x-rays. In the early postoperative period, correction ratios, the amount of compensation, AVT, AVR, kyphosis, lordosis and vertebral balance were evaluated. In the final follow-up, coronal and sagittal correction losses and balance were evaluated and SRS-30 form was used for clinical evaluation. Preoperative mean thoracic Cobb angle was 51° and mean lumbar Cobb angle was 44°.

Early postoperative mean correction ratio was measured as 73 %, lumbar/thoracolumbar correction ratio as 77 %; in the last follow-up the mean correction losses were measured as 3 % in the thoracic region and 5 % in the lumbar region. In the sagittal and coronal planes, all cases were found within balance limits. There were no neurological deficits, pseudarthrosis and deep infections in any of our patients. According to SRS-30, total average was measured as 3,8. As a result, segmenter posterior instrumentation and fusion were successful in the treatment of Lenke type 3 AIS to achieve a significant correction degrees and stability in coronal and sagittal plane and to prevent from decompensation.

Key words: Lenke type 3, adolescent idiopathic scoliosis, long segmental posterior instrumentation and fusion, coronal and sagittal balance

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Skolyoz cerrahisinde amaç, eğriliğin ilerlemesini engelleyecek ve en az sayıda omurga segmentinin içine katıldığı sağlam bir füzyon elde etmektir. Bu füzyonu elde ederken, omurganın sagittal ve koronal dengesinin korunması oldukça önemlidir. Bridwell'e göre başarılı bir vertebral denge için füzyonun proksimal ve distal uzanımı stabil zona kadar olmalıdır⁽⁴⁾. Dengenin korunmasında ideal olan, füzyona dâhil edilecek olan proksimal ve distal segmentlerin nötral rotasyona sahip olmasıdır.

Skolyoz cerrahisinin temel prensiplerinden biri yapısal eğriliklerin füzyona dâhil edilmesidir. King ve arkadaşlarının AİS'de tanımladığı sınıflama çok yaygın olarak kullanılmıştır⁽¹⁷⁾. 405 vakalılık serilerinde yazarlar beş spesifik torakal eğrilik tanımlamış olup, farklı eğrilik tipleri için, Harrington rot sistemi kullanarak, farklı füzyon seviyeleri önermişlerdir⁽¹³⁾. Bu sınıflama, Harrington rot sistemi ile iyi uygulanmıştır. Fakat 3. Kuşak enstrümantasyon sistemleri kullanıldığında sonuçların özellikle King tip 2 eğriliklerde (yalancı double major) başarısı daha az olmaktadır. Yazarlar, dekompanasyona oluşumuna neden olacak farklı sebepleri füzyon seviyesi seçimi^(6,18,32), eğrilik tipinin yanlış tanımlanması^(16,25), cerrahi sonrası lomber eğriliğin ilerlemesi^(25,28), kullanılan enstrümantasyon tipi^(6,28,43) ve torasik düzeltmenin fazla yapılması^(25,43) olarak listelemişlerdir. Bazı yazarlar, üçüncü jenerasyon enstrümantasyon sistemleri kullanılırken füzyon seviyesi seçiminde King sınıflama sisteminin kullanılması durumunda sonuçların başarısız olabileceğini bildirmişler ve sınıflamanın güvenilirliğini sorgulamışlardır^(3,6,10,18,22,28). Sonuç olarak bu sınıflama, lomber eğriliklerin yapısal olup olmadığının anlaşılmasında başarısız bir yöntem olarak gösterilmiştir⁽³⁾.

Lenke ve arkadaşları, 2001 yılında AİS'nin tiplendirilmesinde yeni bir sınıflama sistemi yayınladı⁽²⁴⁾. Bu sınıflama sistemi üç bölümden oluşmakta (Eğrilik tipi (1-6), lomber belirleyici (A,B,C) ve sagittal torakal belirleyici (-, N, +) ve toplamda 42 eğrilik tipi tanımlanmaktadır. Lenke ve arkadaşları yapısal eğriliklerin, füzyona dâhil edilmesini önermişlerdir. Lomber modifier C vakalarının büyük bölümünde lomber bölge füzyona dâhil edilmelidir. Fakat tip 1C ve 2C eğriliklerde lomber bölgenin üzerinde kabul edilebilir denge varsa, torasik selektif füzyon uygulanabilir. Double major eğriliklerde (tip 3), lomber bölge yapısal eğrilik olup, torasik ve torakolomber/lomber bölgelerin füzyona dâhil edilmesi önerilmiştir⁽²⁴⁾.

Çalışmamızda üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemlerini kullanarak uzun segment posterior füzyon uygulan Lenke tip 3 AİS hastalarında, ameliyat sonrası koronal ve sagittal plan dengelerini değerlendirilmiş ve bu hastalarda uzun segment posterior enstrümantasyonun deformiteyi düzeltmede yeterli olup olmadığı araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD:

2000-2008 yılları arasında posterior uzun segment enstrümantasyon yöntemiyle deformite düzeltme ve füzyon tedavisi uygulanmış olan 26 Lenke tip 3 AİS hastası çalışmaya alındı. Hastaların cerrahi sırasında ortalama yaşları 16⁽¹⁰⁻¹⁹⁾, ortalama Risser evrelemesi ise 4,1⁽²⁻⁵⁾ idi. Enstrümantasyonun en son seviyesi olarak stabil vertebraların seçildiği vakaların tümünde Cotrel-Dubousset enstrümantasyon kullanılmış olup⁽⁹⁾ tek posterior yaklaşım kullanılarak füzyon seviyeleri distalde 9 hastada L5'de, 17 hastada ise L4'de sonlandırılmıştır. Ortalama takip süresinin 60 ay (dağılım 19-94 ay) olduğu çalışma grubumuzdaki hastaların ameliyat öncesi, erken

ameliyat sonrası ve geç dönem radyografik incelemeleri ile klinik değerlendirmeleri yapıldı.

Ameliyat öncesi ayakta antero-posterior (AP), supin yana eğilme ve ayakta lateral grafilerde double major eğrilikler tanımlandı. Lenke ve arkadaşlarına göre Cobb açısı yana eğilme grafilerinde $\geq 25^\circ$ ve üzerinde ise yapısal olarak değerlendirildi⁽²⁴⁾.

Hastaların torakal ve lomber eğrilikleri ameliyat öncesi ve sonrası uzun kasetlerde ve ayakta çekilen grafilerinde Cobb yöntemi kullanarak ölçüldü⁽⁷⁾.

Radyografik olarak, torakal apikal vertebral translasyon (TAVT: Santral sakral dikey çizgiden (SSDÇ) torakal apikal vertebranın (TAV) orta noktasının santimetre olarak uzaklığı), lomber apikal vertebral translasyon (LAVT: SSDÇ'den lomber apikal vertebranın (LAV) orta noktasının santimetre olarak uzaklığı), Nash Mao yöntemiyle torakal ve lomber apikal vertebral rotasyon (TAVR-LAVR) hesaplandı. Koronal spinal denge ayakta AP grafide C7 orta noktasının santimetre (cm) olarak SSDÇ'ye olan uzaklığıdır. 2 cm'den daha büyük olan mesafeler koronal dekompansementasyon olarak değerlendirildi⁽²⁹⁾.

Ameliyat öncesi ve sonrası çekilen lateral radyografilerde Cobb yöntemi ile torakal kifoz (T5-T12), lomber lordoz (L1-L5) ölçüldü. Sagittal dengenin değerlendirilmesinde C7 cisminin ortasından indirilen dikme ile promontoriumun arasındaki mesafe ölçülmekte, anterior da pozitif(+), posteriorda negatif (-) olarak değerlendirilmektedir⁽²⁹⁾. 0 ile -20 mm arasında ki değerler normal, daha büyük değerler ise sagittal denge bozukluğu olarak değerlendirildi⁽⁴⁵⁾.

Hastaların en son poliklinik kontrollerinde, her hastaya Skolyoz Araştırma Cemiyeti'nin hazırlamış olduğu SRS-30 (Scoliosis Research Society-30) formunu doldurdu.

SONUÇLAR:

Hasta grubunda ameliyat öncesi dönemde 19 ± 12 mm olan koronal denge, ameliyat sonrası geç dönemde ortalama 7 ± 7 mm'ye düşerek 25 (% 96) hastada başarılı koronal denge elde edilirken sadece bir hastada (% 4) koronal dekompansementasyon görüldü (2,1 cm). Ameliyat öncesi dönemde 20 ± 12 mm posteriorda olan sagittal dengenin ise ameliyat sonrası geç dönemde 6 ± 8 mm'ye azaldığı ve sagittal dengenin sağlanmış olduğu izlendi. (Tablo-1)

Ameliyat öncesi dönemde $10^\circ \pm 1^\circ$ olan torakal kifoz açısı, ameliyat sonrası geç dönemde 27° ameliyat öncesi dönemde $26^\circ \pm 4^\circ$ olan lomber lordoz açısı ise ameliyat sonrası geç dönemde $38^\circ \pm 5^\circ$ olduğu görüldü (Şekil-1).

Ameliyat öncesi hipokifotik olan iki olgunun tamamında ameliyat sonrası kifoz normal sınırlara dönmüş, geç dönemdeki ortalama değeri $27 \pm 1^\circ$ olarak sağlandı. Normokifotik 17 olguda kifoz açısı ameliyat sonrası erken dönemde kifoz açısı ortalama $24 \pm 4^\circ$, geç dönemde ise $30 \pm 5^\circ$ olarak saptandı. Hiperkifotik yedi olguda ise ameliyat öncesi ortalama değeri $47 \pm 6^\circ$, erken dönemde $30 \pm 6^\circ$, son kontrolde ise $32 \pm 4^\circ$ derece olarak ölçüldü. Lordoz değerlendirildiğinde, hipolordoz saptanan dört olguda ameliyat öncesi dönemde $26 \pm 4^\circ$ ölçülen lordoz değeri ameliyat sonrası geç dönemde $38 \pm 5^\circ$ olarak hesaplandı. Ameliyat öncesinde normolordotik olarak değerlendirilen 21 olgunun ameliyat öncesi lordoz açıları ortalama $44 \pm 6^\circ$ 'den ameliyat sonrası geç dönemde $36 \pm 7^\circ$ 'ye değişim gösterdi. Hiperlordotik olan bir olguda ise ameliyat öncesi lordoz açısı 60° 'den ameliyat sonrası geç dönemde 38° 'ye indiği görüldü.

Ameliyat öncesi dönemde $51 \pm 8^\circ$ (dağılım $42^\circ - 74^\circ$) olan ve yana eğilme radyografisi ile 34.5° 'ye (dağılım $26^\circ - 60^\circ$) azalan ana torasik koronal ortalama Cobb açısının ameliyat

Tablo-1. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken dönem ve son kontrol radyolojik parametreler

	Ameliyat Öncesi (Ort.)	Erken Dönem Ameliyat Sonrası (Ort.)	Geç Dönem Ameliyat Sonrası (Ort.)	Düzelme Oranı, %	Düzelme Kaybı, %	P
Koronal Denge						
C7-CSVL, mm	19 ±12	6 ± 6	7 ± 7			<0,0001#
Sagittal Denge						
C7-Promontorium, mm	20 ±12	5 ± 6	6 ± 8			<0,0001#
Kifoz Açısı, °						
Hipokifoz (n=2)	10 ± 2	24 ± 2	27 ± 1			
Normokifoz (n = 17)	31 ± 6	24 ± 4	30 ± 5			
Hiperkifoz (n = 7)	47 ± 6	30 ± 6	32 ± 4			
Lordoz Açısı, °						
Hipolordoz (n=4)	26 ± 4	34 ± 5	38 ± 5			
Normolordoz (n = 21)	44 ± 6	36 ± 6	36 ± 7			
Hiperlordoz (n = 1)	60	30	38			
Torasik						
Cobb Açısı, °	51 ± 8	13 ± 5	14 ± 4			<0,000#
Lomber						
Cobb Açısı, °	44 ± 7	10 ± 4	12 ± 4			<0,000#
Torakal translasyon, mm	37 ±11	9 ± 5	10 ± 6			<0,000#
Lomber translasyon, mm	31 ± 9	7 ± 6	8 ± 6			<0,000#
Torakal Rotasyon						
Ortalaması (Nash Moe)	3,3	1.76	1.76	46	0	
Lomber Rotasyon Ortalaması						
(Nash Moe)	2,8	1,57	1,53	43	2	

* $p < 0,0001$; Ameliyat öncesi döneme göre Wilcoxon işaret testi ile elde edilmiştir.

Friedman iki-yönlü varyans analiziyle elde edilen p değeri

sonrası geç dönemde $14 \pm 4^\circ$ 'ye azaldığı; ameliyat öncesi dönemde $44 \pm 7^\circ$ (dağılım 36° – 66°) olan ve yana eğilme radyografisi ile 29.1° 'ye (dağılım 25° – 51°) azalan torakolomber/lomber ortalama Cobb açısının ameliyat sonrası geç dönemde $12 \pm 4^\circ$ 'ye azaldığı görüldü. (Tablo-1).

Ameliyat öncesi dönemde 37 ± 11 mm (dağılım 20–58 mm) olan torakal apikal vertebral translasyonun ameliyat sonrası geç dönemde 10 ± 6 mm'e, ameliyat öncesi dönemde 31 ± 9 mm (dağılım 19–45 mm) olan

lomber apikal vertebral translasyonun ise ameliyat sonrası geç dönemde 8 ± 6 mm'e azaldığı görüldü. (Tablo-1)

Ameliyat öncesi dönemde ortalama 3.3 olan torakal apikal vertebral rotasyon ameliyat sonrası geç dönemde 1.76'ya, lomber apikal vertebral rotasyon ortalamasının ise 2.8'den 1.53'e azaldığı görüldü. (Tablo-1)

Ameliyat sonrası dönemde ortalama düzelme oranı torakal bölgede 73 ± 10 (dağılım 63 – 88), lomber bölgede ise 77 ± 9 (dağılım 61 – 86) olduğu hesaplandı. (Tablo-2)

Son kontrollerde tüm hastalara SRS-30 formu dolduruldu ve total ortalama skor 3.8 ± 0.5 olarak değerlendirildi. (Tablo-3)

Çalışmamızda hiçbir olguda nörolojik ve/veya vasküler yaralanma ya da derin enfeksiyon gelişmedi. Bir olguda L4-L5 arasında rot kırılması radyografik olarak tespit edildi ancak hastanın herhangi bir klinik şikâyeti olmaması nedeniyle müdahalede bulunulmadı. Bir olgumuzda implantların cilt altından hissedilir hale gelerek hastayı rahatsız etmesi ve uzun dönem takipli olan bu hastada füzyonun gelişiminin tamamlandığının radyografik olarak tespit edilmesi üzerine hastanın implantları ikinci bir ameliyat ile çıkarıldı.

TARTIŞMA:

Skolyoz cerrahisindeki tedavinin amacı üç boyutlu deformiteyi mümkün olduğunca düzeltmek, deformitenin ilerlemesini engellemek, elde edilen düzeltmenin korunabilmesi için sağlam bir füzyon sağlamak ve dengeli bir vertebral kolon oluşturmaktır^(19,27,44).

Tablo-2. Fleksibilite, düzelme oranları ve kayıpları

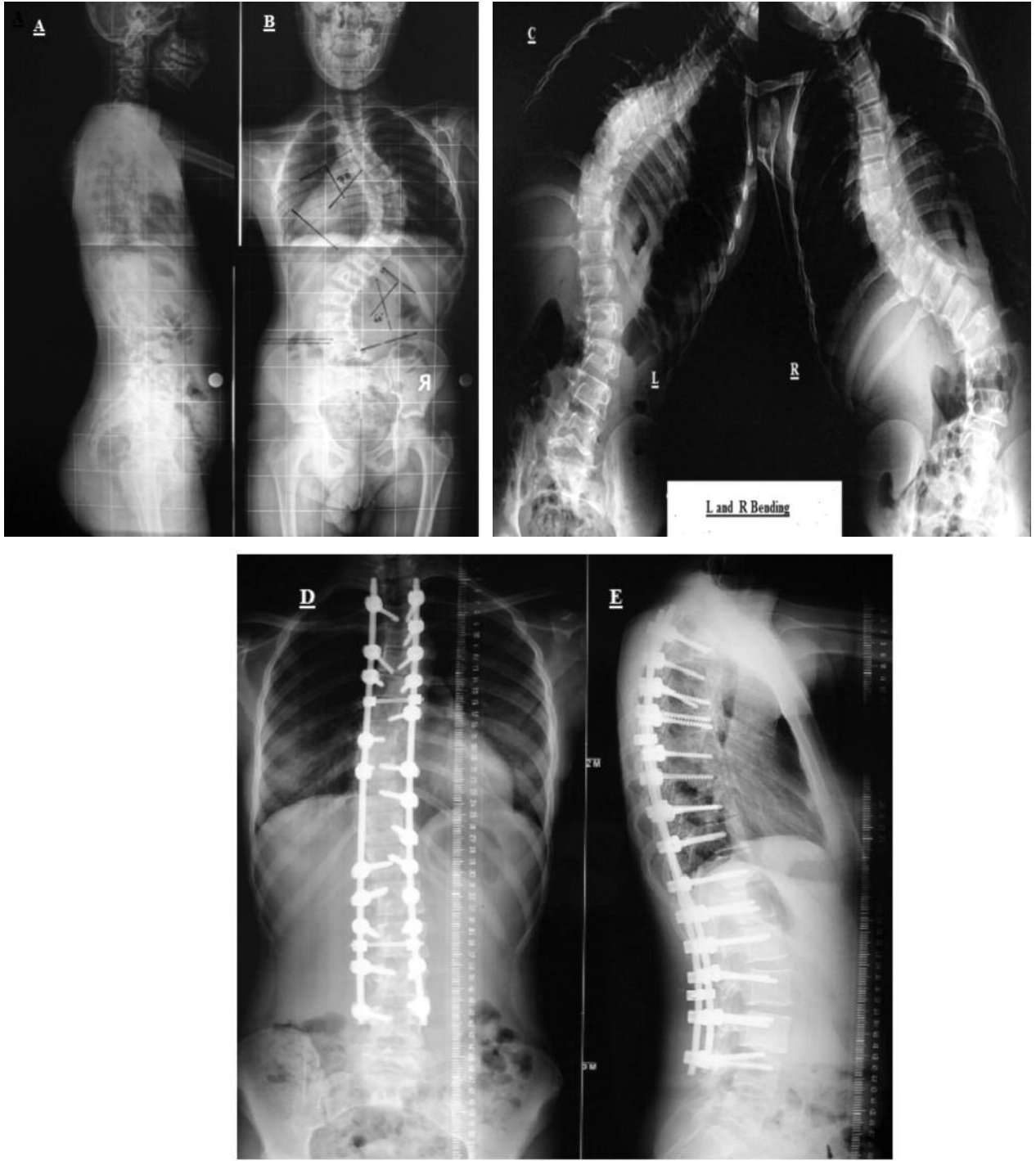
	Torakal	Lomber
	Ortalama $\pm$ SD	Ortalama $\pm$ SD
Fleksibilite , %	33 $\pm$ 8	34 $\pm$ 7
Düzelme Oranı, %	73 $\pm$ 10	77 $\pm$ 9
Düzelme Kaybı, %	3 $\pm$ 4	5 $\pm$ 5

Tablo-3. SRS-30 sonuçları

	Ortalama $\pm$ SD	Minimum	Maksimum
Fonksiyon ve Aktivite	3,6 $\pm$ 0,5	2,6	5,0
Ağrı	4,1 $\pm$ 0,6	2,4	4,9
Dış Görünüş	3,6 $\pm$ 0,6	2,0	5,0
Ruh Sağlığı	3,7 $\pm$ 0,7	2,0	5,0
Tedaviden Memnuniyet	4,2 $\pm$ 0,9	1,0	5,0
Total	3,8 $\pm$ 0,5	2,5	4,9

AİS hastalarının ameliyat sonrası gelişebilen dekompanstasyon sorunun merkezinde, gerekli füzyon seçimi, yapısal ve yapısal olmayan eğriliklerin ayrımı vardır. Large ve arkadaşları⁽²⁰⁾ Harrington veya Dwyer sistemlerini kullanarak selektif torasik füzyon elde ettikleri en az 10 yıllık takipli 44 double major deformiteli vakalarında klinik ve spinal denge sonuçlarını başarılı olarak bildirmişlerdir. Fakat, bu çalışmada, 44 vakanın sadece 30'unda eğilme grafipleri olup, diğer 14 vakada, lomber eğriliklerin yapısal olup olmadığı konusunda açıklık getirmemişlerdir. Behensky ve arkadaşları ise CD veya Universal sistem kullanarak, Lenke tip 3 double major deformiteye sahip 36 hastaya selektif torasik füzyon uygulamıştır. Yazarlar, en az 2 yıl takip ettikleri vakalarında %28 oranında koronal spinal dekompanstasyon bildirmişlerdir⁽¹²⁾. Yeon ve arkadaşları, uzun segment füzyon uyguladıkları benzer bir çalışmalarında, tüm vakalarda koronal planda normal sınırlarda denge elde ettiklerini, dekompanstasyona rastlamadıklarını bildirmişlerdir⁽¹³⁾. Koronal planda dekompanzasyon oranımız % 4 olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki bu düşük oranlı dekompanstasyonun, yapısal eğriliklerin füzyona dâhil edilmesinden kaynaklanmakta olduğunu düşünmekteyiz.

AİS'nin cerrahi tedavisinde eğriliklerin yapısal veya kompanse edilebilir oluşunun ayrımı, füzyon seviyesini belirlemek için önemlidir. King ve arkadaşları AİS'lerde yapısal ve yapısal olmayan eğriliklerin ayrımı için yana eğilme grafiplerini kullandı. Yazarlar beş torasik eğrilik



Şekil-1 E.O. Kız, 15 yaşında.

A ve B- Ameliyat öncesi ayakta AP filminde sağ torasik Cobb açısı 70° , sol lomber cobb açısı 60° . Nash Moe ile lomber apikal (L2) vertebral rotasyon 3, torakal apikal rotasyon ise 4'dür. Torasik kifoz 28° , lomber lordoz 35° .

C- Eğilme grafilerinde torakal 44° , lomber ise 31° 'ye inmektedir.

D ve E- CD sistemi ile posterior enstrümantasyon ve füzyon T3'den L4'e kadar uygulanıp 4 yıllık takiplerinde başarılı koronal ve sagittal denge elde edildi. Ameliyat sonrası torakal düzelme %74, lomber düzelme ise %68, kifoz 31° , lordoz 39° 'dir.

şekli ile ameliyat sonrası dönemde vertebral dengeyi sağlamak için enstrümantasyon sisteminin kaudalde sonlandığı, stabil vertebrayı tanımlamışlardır. Bu yöntem torasik AİS'lerin ameliyat öncesi dönemde ameliyatlarının planlamasında popüler olarak kullanıldı^(18,37). Bazı yazarlar, özellikle selektif füzyon uyguladıkları zaman, King sınıflama sisteminin yeterliliğini, ameliyat sonrası dönemde gelişen dekompanasyon nedeniyle bir çok kez sorgulamışlardır^(6,16,18,28). King sınıflama sisteminin güvenilirliği gözlemciler arasında halen tartışılmakta ve sorgulanmaktadır^(3,22,24).

Lenke ve arkadaşları, koronalde, supin yana eğilme grafileri kullanarak, yapısal ve yapısal olmayan eğriliklerin ayrımının değerlendirilmesinde, Lenke sınıflama sistemini tanımladılar⁽²⁴⁾. King, yapısal ve yapısal olmayanın ayrımında sadece yana eğilme grafisi kullanmıştır. Ancak bu yapısal eğrilikleri tanımlamada yetersiz kalmıştır⁽³⁾. Birçok çalışmada, cerrahi tedavide üçüncü nesil enstrümantasyon sistemi kullanarak, King ile yapılan füzyon seçiminin sonucunda, koronal dekompanasyon geliştiği kanıtlamışlardır^(16,18,28,35,37,39). Lenke ve arkadaşları, double major ve yalancı double major (King tip 2) ayrımına dikkat çekmişlerdir⁽²⁵⁾. Lenke ve ark. double major eğrilik tipinde her iki eğrilik için füzyon önermişlerdir⁽²⁴⁾. Birçok yazar, double major eğriliklerin tedavisinde hem torakal hem de lomber füzyon önermişlerdir^(23,24,25,31).

Sagittal planda fizyolojik kifoz, lordoz ve dengenin korunabilmesi veya sağlanabilmesi, üçüncü kuşak enstrümantasyonlarla mümkün olabilmektedir. AİS hastalarında sagittal düzlem analizlerinde, ameliyat öncesi normal sınırlarda olan kifoz değerlerinin korunduğu, hipokifotik olguların ise büyük oranda düzeltiltiği bildirilmiş ve dengeli sonuçlar elde edilmiştir^(21,40). Yeon ve

arkadaşları, double major AİS vakalarından oluşan çalışmasında, sagittal planda ameliyat öncesi kifoz 32,14° ameliyat sonrası 33,43° olarak değerlendirilmiş ve hepsi normal sınırlar içinde bildirilmiştir⁽¹³⁾. Behensky ve arkadaşları, yaptıkları double major AİS serilerinde ameliyat sonrası kifoz ve lordoz değerleri normal sınırlar içinde bulunmuştur⁽¹²⁾. Bizim çalışmamızda da ameliyat sonrası son kontrollerinde ise tüm vakalarımızda lordoz ve kifoz normal sınırlarında ölçülmüş olup literatür verileri ile uyumlu bulunmuştur.

King yapılan bir çalışmada füzyona katılan son vertebra ile ameliyat sonrası bel ağrısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna göre enstrümantasyon L1'de sonlandırıldığında bel ağrısı % 25 görülürken, L5 seviyesinde sonlandırıldığında % 82 oranında bel ağrısı bildirmiştir^(8,36,41). Bartie ve arkadaşları, bel ağrısı şiddetini, lomber bölgeyi füzyona aldıkları AİS'li hasta grubunu, aynı yaş, kilo, boy ve cinsten oluşan AİS'li kontrol grubuyla karşılaştırmıştır. Çalışmasında her iki grup arasında ilaç kullanımı, korse kullanımı, doktoru ziyaret ve hospitalizasyon arasında fark olmadığını bildirmiştir⁽²⁾. Kelly ve arkadaşları, lomber füzyon uyguladıkları AİS hastalarında, lomber dejenerasyon, SRS-30 ve Oswestry testleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve ortalama 17 yıllık takipleri sonuçlarında SRS-30 ve Oswestry data indekse göre sonuçların çoğu hastasında iyi, fonksiyonel ve kabul edilir ağrı sonuçları elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmasında disk dejenerasyon değişiklikleri ile bu testler veya anketler arasında korelasyon olmadığını bildirmiş, dejeneratif değişikliklerin erken dönemde meydana geldiğini ve bunların MRI ve röntgende tespit edilebileceğini bildirmiştir⁽¹⁵⁾. Takayama ve arkadaşları, cerrahi tedavi uyguladıkları skolyoz hastalarını normal popülasyonla karşılaştırmış olup bel ağrısı sıklığının normal popülasyonda daha yüksek

bulduğunu bildirmiştir⁽⁴²⁾. Bizim çalışmamızda SRS-30 ağrı ortalaması $4,1 \pm 0,6$ ve iyi olarak değerlendirilip, hiçbir vakamızda düzeltme veya herhangi bir cerrahi girişim gerektirecek bel ağrısına rastlanmadı. Bu konuda literatürde farklı veriler mevcut olup bel ağrısı, disk dejenerasyonu ve radyolojik değişiklikler arasında ilişkiyi araştıran çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamız sonucunda, posterior yaklaşım ile uzun segment enstrümantasyon ve füzyonun uygulandığı ve tüm yapısal eğriliklerin füzyona dahil edilerek tedavi edildiği Lenke tip 3 AIS hastalarında koronal ve sagittal planda önemli derecede düzelme elde edilebildiği, dengenin sağlanabildiği ve bu tedavi yöntemi ile dekompanasyonun önüne geçilebileceği çıkarımları elde edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Barr SJ, Schuette AM, Emans JB. Lumbar pedicle screws versus hooks. Results in double major curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1997; 22: 1369–1379.
2. Bartie BJ, Lonstein JE, Winter RB. Long-term follow-up of adolescent idiopathic scoliosis patients who had Harrington instrumentation and fusion to the lower lumbar vertebrae: is low back pain a problem? *Spine* 2009; 34(24): E873-878.
3. Behensky H, Giesinger K, Ogon M, Krismer M. Multi surgeon assessment of coronal pattern classification systems of adolescent idiopathic scoliosis. Reliability and error analysis. *Spine* 2002; 16: 769–777.
4. Bridwell KH. Spine update. Surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. The basics and the controversies. *Spine* 1994; 19: 1095–1100.
5. Bridwell KH, Betz RR, Capelli AM, Huss G, Harvey C. Sagittal plane analysis in idiopathic scoliosis patients treated with Cotrel–Dubousset instrumentation. *Spine* 1990; 15: 921–926.
6. Bridwell KH, Mc Allister JW, Betz RR, Huss G, Clancy M, Schoenecker PL. Coronal decompensation produced by Cotrel–Dubousset “derotation” maneuver for idiopathic right thoracic scoliosis. *Spine* 1991; 16: 769–777.
7. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Am Acad Orthop Surg Lect* 5:261–275 fusion. *Spine* 1948; 17(8 Suppl): 274–281.
8. Cochran T, Irtam L, Nachmenson A. Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion. *Spine* 1983; 8: 576-584.
9. Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop* 1988; 227: 10–23.
10. Cummings RJ, Loveless EA, Campbell J, Samelson S, Mazur J. Interobserver reliability and intraobserver reproducibility of the system of King et al. for the classification of adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A: 1107–1111.
11. De Longe T, Dubousset J, Illes T. Sagittal plane correction in idiopathic scoliosis. *Spine* 2002; 27(7): 754-760
12. Hannes BA, Ashley AC, O'Brian JC, Freeman AMP, Grevitt AHS, Mehdian AJK. Webb Fixed lumbar apical vertebral rotation predicts spinal decompensation in lenke type 3c adolescent idiopathic scoliosis after selective posterior thoracic correction and fusion. *Eur Spine J* 2007; 16: 1570–1578.
13. Harrington PR. Treatment of scoliosis: correction and internal fixation by spine instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1962; 44-A: 591–610.
14. Howard B, Yeon AJ, Weinberg AV, Arlet AJA, Ouelett AKB. Anterior lumbar instrumentation improves correction of severe lumbar Lenke C curves in double major idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2007; 16: 1379–1385.
15. Kelly DM, McCarthy RE, McCullough FL, Kelly HR. Long-term outcomes of anterior spinal fusion with instrumentation for thoracolumbar and lumbar curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2010; 35(2): 194-198.

16. King HA. Analyses and treatment of type II idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1994; 25: 225–237.
17. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A: 1302–1313.
18. Knapp DR Jr, Price CT, Jones ET, Coonrad RW, Flynn JC. Choosing fusion levels in progressive thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 1992; 17: 1159–1165.
19. Koustuik JP. Current concepts review operative treatment of idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 1108–1112.
20. Large DF, Doig WG, Dickens DRV, Torode IP, Cole WG. Surgical treatment of double major scoliosis. Improvement of the lumbar curve after fusion of the thoracic curve. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B:121–124
21. Kuklo TR, Potter BK, Lenke LG. Monoaxial versus multiaxial thoracic pedicle screws in the correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30 (18): 2113–2120.
22. Lenke LG, Betz RR, Bridwell KH, Clements DH, Harms J, Lowe TG, Shufflebarger HL. Intraobserver and interobserver reliability of the classification of thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80A: 1097–1106.
23. Lenke LG, Betz RR, Haheer T, Clements D, Merola AA, Haheer T, Lowe T, Newton P, Bridwell KH, Blanke K. Curve prevalence of a new classification of operative adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2002; 27: 604–611.
24. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis. A new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A: 1169–1181.
25. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus CB, Blanke K. Preventing decompensation in King type II curves treated with Cotrel–Dubousset instrumentation. Strict guidelines for selective thoracic fusion. *Spine* 1992; 17(8 Suppl): S274–281.
26. Liljenqvist U, Lepsien U, Hackenberg L, Niemeyer T, Halm H. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. *Euro Spine J* 2002; 11: 336–343.
27. Lonstein JE. Idiopathic scoliosis. In: Bradford DS, Lonstein JE, Moe JH, Ogilvie JW, Winter RB (eds), *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*. 3rd Edition, Philadelphia, W.B Saunders Company 1995; pp: 219–256.
28. McCall RE, Bronson W. Criteria for selective fusion in idiopathic scoliosis using Cotrel–Dubousset instrumentation. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 475–479.
29. McCance SE, Denis F, Lonstein JE, Winter RB. Coronal and sagittal balance in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis with the King II curve pattern. A review of 67 consecutive cases having selective thoracic arthrodesis. *Spine* 1998; 23: 2063–2073.
30. Mielke CH, Lonstein JE, Denis F, Vandenbrink K, Winter RB. Surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 71-A: 1170–1177.
31. Moe JH, Byrd JA III. Idiopathic scoliosis. In: Bradford DS, Lonstein JE, Moe JH, Ogilvie JW, Winter RB (eds) *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. WB Saunders, Philadelphia, 1995; pp: 191–232.
32. Moore MR, Baynham GC, Brown CW, Donaldson DH, Odom JA Jr . Analyses of factors related to truncal decompensation following Cotrel–Dubousset instrumentation. *J Spinal Disord* 1991; 4: 188–192.
33. Nash CL, Moe JH. A Study of Vertebral Rotation. *J Bone Joint Surg* 1969; 51- A: 223–229
34. Puno RM, Grossfeld SL, Johnson JR, Holt RT. Cotrel– Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. *Spine* 1992; 17: 258– 262.
35. Richards BS, Birch JG, Herring JA, Johnston CE, Roach JW. Frontal plane and sagittal plane balance following Cotrel– Dubousset instrumentation for idiopathic scoliosis. *Spine* 1989; 14: 733– 737.
36. Rinella A, Bridwell K, Kim Y, Rudzki J , Edwards C, Roh M, Lenke LG, Berra A. Late complications of adult idiopathic scoliosis

- primary fusion L4 and above: the effect of age and distal fusion level. *Spine* 2004; 29(3): 318-325.
37. Roye DP Jr, Farcy JP, Rickert JB, Godfried D. Results of spinal instrumentation of adolescent idiopathic scoliosis by King type. *Spine* 1992; 17: 270-273.
38. Shmoubu T, Joel D, Norbert P. Change in the Unfused lumbar spine in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 1997; 22: 517-524.
39. Shufflebarger HL, Clark CE. Fusion levels and hook patterns in thoracic scoliosis with Cotrel-Dubousset instrumentation (CDI). *Spine* 1990; 15: 916-920.
40. Storer SK, Vitale MG, Hyman JE. Correction of Adolescent idiopathic Scoliosis Using Thoracic Pedicle Screw Fixation Versus Hook Constructs. *J Pediatr Orthop* 2005; 25: 415- 419.
41. Suk S, Lee SM, Chung ER, Kim JH, Kim SS. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30: 1602-1609.
42. Takayama K, Nakamura H, Matsuda H. Low back pain in patients treated surgically for scoliosis: longer than sixteen-year follow-up. *Spine* 2009; 34(20): 2198-2204.
43. Thompson JP, Transfeldt EE, Bradford DS, Ogilvie JW, Boachie- Adjei O. Decompensation after Cotrel-Dubousset of idiopathic scoliosis. *Spine* 1990; 15: 927-931.
44. Wilber RG, Thompson GH, Shaffer JW. Postoperative Neurological Deficits in segmental spinal instrumentation: A study using spinal kord monitoring. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 1178-1187.
45. Winter RB, Denis F, Lonstein JE, Garemella J. Techniques of surgery. In: Bradford DS, Lonstein JE, Moe JH, Ogilvie JW, Winter RB (eds) *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. WB Saunders, Philadelphia, 1995; pp: 133-217.

SELECTIVE THORACIC FUSION IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS WITH LENKE TYPE 1C, 3C OR KING TYPE 2 LUMBAR CURVES OF MORE THAN 50 DEGREES IN MAGNITUDE

50°'DEN FAZLA LOMBER EĞRİLİĞE SAHİP LENKE TİP 1C, 3C VEYA KING TİP 2 ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZDA SELEKTİF TORASİK FÜZYON

Çağatay ÖZTÜRK*, Meriç ENERCAN*, Sinan KAHRAMAN*
İbrahim ÖRNEK*, Azmi HAMZAOĞLU**

SUMMARY:

The operative goals of surgery in adolescent idiopathic scoliosis are to prevent progression while providing safe and optimal coronal correction, sagittal alignment, and axial derotation. The aim of this retrospective clinical study was to evaluate the outcome of selective thoracic fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the presence of compensatory lumbar curve of more than 50 in terms of if the King's criteria are still valid or not.

Between the years of 1991 and 2000, 122 consecutive patients with major thoracic and compensatory lumbar AIS curves undergoing selective thoracic fusion were retrospectively identified from our surgical database. Twenty-nine of those patients were determined to have compensatory lumbar curves of more than 50 degrees in magnitude and included in the study.

All patients were female and the average age at the time of surgery was 16.5 years, range 13–19. The mean duration of radiographic follow-up was 12 years, range 7–16. Curve types according to the Lenke system were: 1C in 23 patients and 3C in 6 patients. The average preoperative main thoracic curve measured 65° (range 55°–90°) and decreased to 26° on side bending. The average preoperative compensatory lumbar curve measured 55° (50°–75°) and decreased to 13.2° on side bending. The per cent main thoracic curve operative correction was meanly 61 % and the per cent compensatory lumbar curve operative correction was meanly 50 %. There was no radiographic evidence of correction loss, implant loosening, dislodgement, low back pain complaint or fracture during the follow-up period. There were neither decompensation seen during

(*) M.D., Surgeon of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Spine Center, Florence Nightingale Hospital, Istanbul, TURKEY.

(**) Prof., M.D., Surgeon of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Spine Center, Florence Nightingale Hospital, Istanbul, TURKEY.

Corresponding author: Çağatay ÖZTÜRK, MD
Istanbul Spine Center, Florence Nightingale Hospital
Abide-I Hürriyet Caddesi No: 290, 34430, Şişli, Istanbul, TURKEY
Tel: +90 212 315 36 36
Fax: +90 212 234 86 89
e-mail: cgyztrk@yahoo.com

follow-up period nor re-operations applied in the patient group.

One simple principle different from King's criteria is that if the neutral vertebra and the stable vertebra is not the same vertebra and if the stable vertebra is within the lumbar curve, it is better to stop instrumentation and fusion distally at the neutral vertebra to obtain better spontaneous compensatory lumbar curve

correction even the CSVL does not touch neutral vertebra as it will be centered over the sacrum to achieve a balanced, stable spine after correction.

Key Words: *Idiopathic scoliosis, Lenke classification, posterior instrumentation, decompensation.*

Level of Evidence: *Retrospective clinical study, Level III*

ÖZET:

Adölesan idiopatik skolyozda cerrahi tedavinin amacı, aksiyel rotasyon, sagittal dizlimin sağlanması ve koronal planda eğriliğin düzeltilmesi ve düzeltilmiş pozisyonda korunması yanı sıra progresyonun da durdurulmasıdır. Bu retrospektif çalışmanın amacı King kriterlerine göre 50° üzeri lomber kompenzatuvar eğriliğe sahip ana torasik eğriliklerde seçici torasik füzyon sonuçlarının değerlendirilmesidir.

1991-2000 yılları arasında ardışık olarak 122 ana torasik eğriliğe ve lomber kompenzatuvar eğriliğe sahip adölesan idiopatik skolyoz vakası opere edilmiştir. Bunlardan 39'unda eğriliğin 50° üzerinde olduğu belirlenmiş ve bu çalışmaya dahil edilmiştir.

Tüm hastalar kız olup operasyon sırasındaki ortalama yaşın 16.5 (13-19) olduğu, hastaları 23'ünün Tip IC ve 6'sının Tip 3C olduğu belirlenmiştir. Ortalama ana torasik eğrilik 65° (55°-90°) olup, eğilme grafilerinde 26°'ye düştüğü, lomber kompenzatuvar

eğriliklerin ise preoperatif ortalama 55° (50°-75°) olup, eğilme grafilerinde ortalama 13.2°'ye düştüğü saptanmıştır. Postoperatif ana torasik eğriliklerde ortalama % 61 ve kompenzatuvar eğriliklerde ortalama % 50 korreksiyon elde edilmiştir. Son kontrolde korreksiyon kaybı, implant yetmezliği ve bel yakınması görülmemiştir. Hiçbir hastada reoperasyon gerektiren bir dekompanzasyon problemine rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın verilerine göre King Sınıflamasında nötral ve stabil vertebranın aynı olmadığını akılda tutarak, stabil vertebranın lomber kompenzatuvar eğrilik içinde yer alması durumunda füzyon ve enstrümantasyonun nötral vertebrada sonlandırılmasının dekompanzasyonun önlenmesi açısından daha iyi sonuçlara sahip olduğu fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İdiopatik skolyoz, Lenke sınıflaması, posterior enstrümantasyon, dekompanzasyon.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III.

INTRODUCTION:

The operative goals of surgery in adolescent idiopathic scoliosis are to prevent progression while providing safe and optimal coronal correction, sagittal alignment, and axial derotation. Certainly, fusing the smallest number of spinal segments possible while obtaining those goals is also desirable to maximize motion segments both above and below the fused spinal segments^(3,7).

For adolescent idiopathic scoliosis (AIS), selective thoracic fusion in the presence of a compensatory lumbar curve remains controversial. Ideally, after selective thoracic fusion, the unfused lumbar curve will spontaneously accommodate to the corrected position of the thoracic curve. It was assumed a mechanism whereby improvement of the lumbar curve occurred through counterbalancing the surgical correction of the thoracic curve. The correction of the lumbar curve is said to echo the correction obtained for the thoracic curve⁽⁹⁾. Although selective fusion has the advantage of preserving lumbar motion segments, it may in certain cases result in postoperative coronal decompensation^(1,6,14,18,21).

Selective thoracic fusion was first described by Von Lackum in 1949⁽²²⁾. Later, King *et al*⁽¹²⁾ recommended that patients with Type II (major thoracic/compensatory lumbar) curves be treated with selective thoracic fusion. They reported that if the neutral and the stable vertebra were same, one could safely fuse to this level. If the neutral and stable vertebra did not correspond, the fusion to stable vertebra would give the most reliable and satisfactory long term results. Subsequent studies that focused on the treatment of this Type II curves have had varying conclusions about fusing the lumbar curve. Some agree with King's guidelines, whereas others have put forth limitations of curve magnitude, stating that a

lumbar curve greater than 40° to 45° should be fused regardless of flexibility^(11,17-18,21).

After the introduction of 3rd generation spinal implants (C-D from 1985); severe decompensation after selective thoracic fusion was increased to be seen and in 2001, Lenke *et al*⁽¹¹⁾ described a new surgical classification system for AIS that specifically quantified the structural aspects of regional scoliosis curves based on relative curve magnitude, flexibility and position. According to this system curves are classified according to: 1) curve pattern; 2) lumbar apical vertebral translation; and 3) sagittal alignment. In general, for curves in which the lumbar apical vertebral body is incompletely translated from the midline (lumbar modifier A&B) selective thoracic fusion is recommended. The more challenging curves in which the lumbar apical vertebra is totally translated from the midline (lumbar modifier C) may also be treated with selective thoracic fusion, but are considered to be at greatest potential for subsequent decompensation.

The aim of this retrospective clinical study was to evaluate the outcome of selective thoracic fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the presence of compensatory lumbar curve of more than 50 degrees (apical vertebra totally translated from midline = lumbar modifier C) in terms of if the King's criteria are still valid or not.

MATERIALS AND METHODS:

Between the years of 1991 and 2000, 122 consecutive patients with major thoracic and compensatory lumbar AIS curves undergoing selective thoracic fusion were retrospectively identified from our surgical database. Twenty-nine of those patients were determined to have compensatory lumbar curves of more than 50 degrees in magnitude and included in the study.

Preoperative long-cassette standing upright anteroposterior (AP) and lateral radiographs, as well as right and left bending coronal radiographs, were independently reviewed. The Cobb angles of both thoracic and compensatory lumbar curves and translation of the lumbar apical vertebra from midline were measured pre and postoperatively. Translation of the lumbar apical vertebra was strictly defined for each patient by the relation of the center sacral vertical line (CSVL) to the apex of the lumbar spine on the preoperative standing long-cassette radiograph. Curve patterns were given the lumbar modifier C if the CSVL passed completely medial to and did not touch the lumbar apical vertebra. The stable vertebra was defined as the most proximal lumbar or lower thoracic vertebra most nearly bisected by the CSVL.

Selective thoracic fusion was performed by the senior surgeon (A.H.) at a single institution with modern segmental spinal instrumentation. The indication for surgery in all patients was a combination of thoracic curve magnitude greater than 50°, global imbalance, and/or poor cosmeses. Procedures involved posterior approach with the distal fusion level ending at L1 or above in all cases. All procedures were performed in a similar manner with selective distraction and compression forces and *in situ* rod bending correction maneuvers without derotation to avoid overcorrection.

Standing long cassette AP and lateral radiographs from preoperative, immediate postoperative and most recent follow-up were evaluated to determine changes in radiographic characteristics over time like spontaneous correction and decompensation in lumbar curves.

RESULTS:

All patients were female and the average age at the time of surgery was 16.5 years, range

13–19. The mean duration of radiographic follow-up was 12 years, range 7–16. Curve types according to the Lenke system were: 1C in 23 patients and 3C in 6 patients. The average preoperative main thoracic curve measured 65° (range 55–90°) and decreased to 26° on side bending (flexibility ratio: 60 %). The average preoperative compensatory lumbar curve measured 55° (50–75°) and decreased to 13.2° on side bending (flexibility ratio: 76 %).

Preoperative apical vertebral translation for the main thoracic curve averaged 58 mm (30–88 mm) and for the compensatory lumbar curve was 31 mm (19–47). In no patient were the compensatory lumbar curve magnitude, apical vertebral translation and apical vertebral rotation greater than that of the main thoracic curve.

All patients underwent posterior selective thoracic fusion procedure. The per cent main thoracic curve operative correction was meanly 61 % and the per cent compensatory lumbar curve operative correction was meanly 50 %. The apical lumbar vertebral displacement improved to 1.8 cm from 3.1 cm at the latest follow-up.

The lowest level of instrumentation and fusion was the stable vertebra (same as neutral vertebra) in 14 patients (Group I), the neutral vertebra if it is one level cephalad to stable vertebra in 6 patients (Group II) and the stable vertebra if it is one level caudad to neutral vertebra in 9 patients (Group III). The spontaneous correction in the lumbar curve was 58 % in Group I (*figure I*), 53 % in Group II (*figure II*) and 40 % in Group III (*figure III*). There was no radiographic evidence of correction loss, implant loosening, dislodgement, low back pain complaint or fracture during the follow-up period. There were neither decompensation seen during follow-up period nor re-operations applied in the patient group.

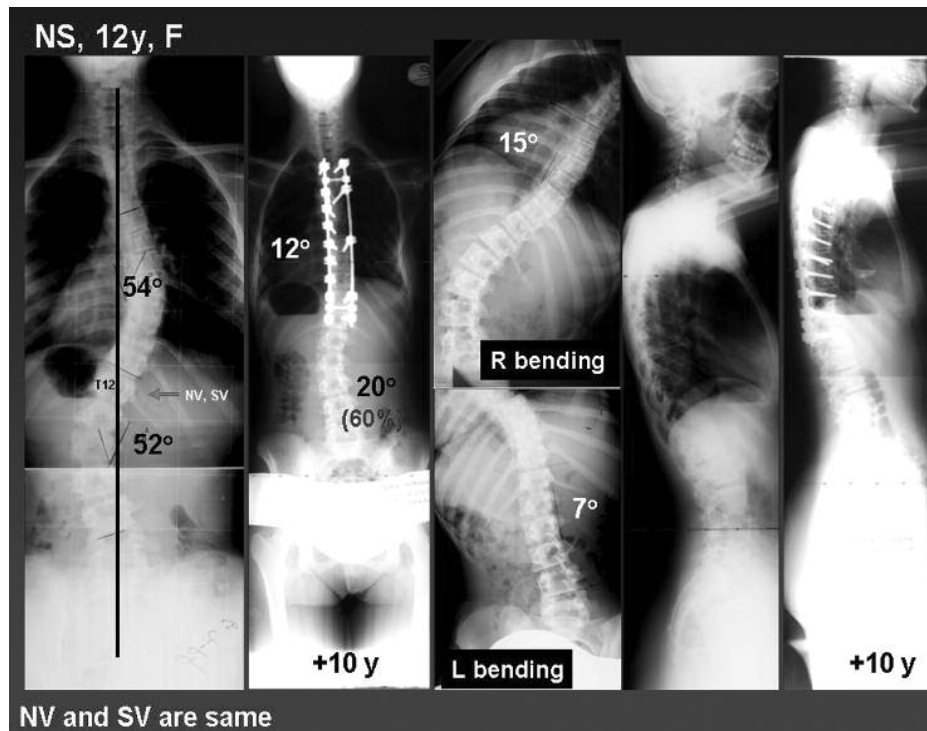


Figure-1. The lowest level of instrumentation and fusion was the stable vertebra (same as neutral vertebra) in 14 patients (Group I).

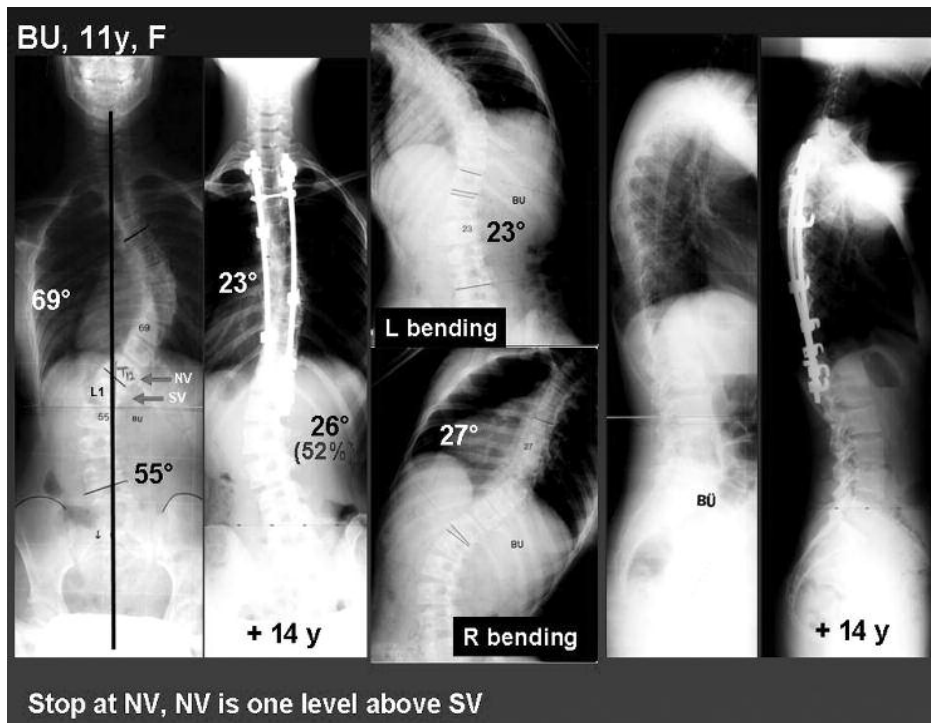


Figure-2. The lowest level of instrumentation and fusion was the neutral vertebra if it is one level cephalad to stable vertebra in 6 patients (Group II).

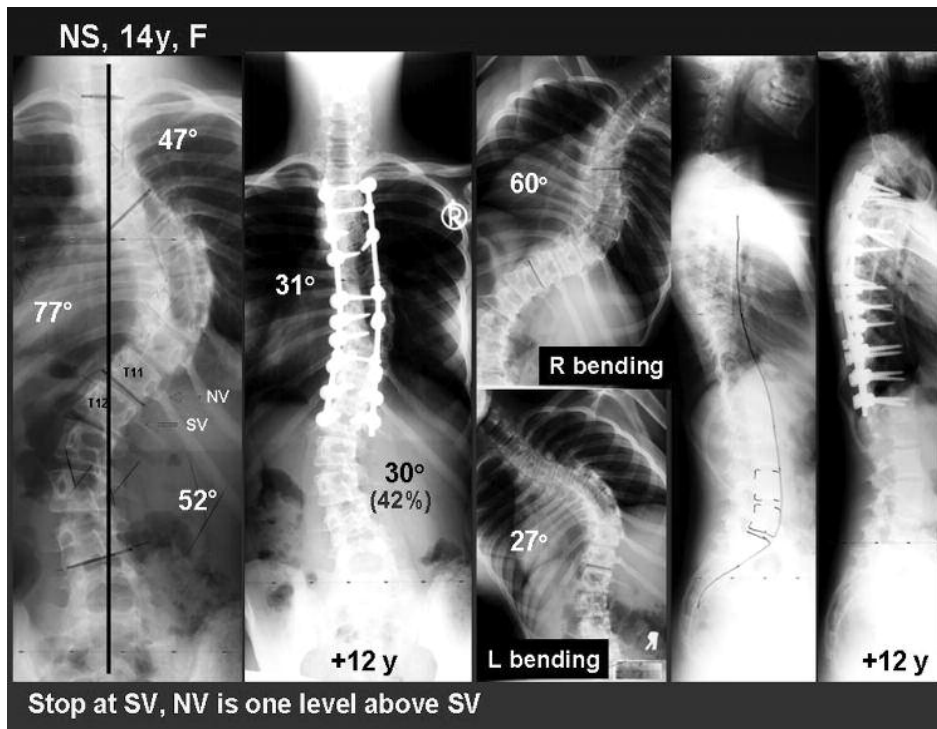


Figure-3. The lowest level of instrumentation and fusion was the stable vertebra if it is one level caudad to neutral vertebra in 9 patients (Group III).

DISCUSSION:

The goals of surgical treatment for adolescent idiopathic scoliosis are to halt curve progression, maintain balance, and correct deformity, while fusing the least amount of motion segments and avoiding complications. Selective thoracic fusion provides for the control and partial correction of the major curve while maintaining mobile lumbar motion segments. Numerous reports describe the potential of the unfused lumbar curve to accommodate to the corrected thoracic curve while maintaining global balance^(12-13,15,18). Occasionally, the unfused lumbar curve is not able to accommodate to the corrected alignment and the development of global imbalance follows^(1,14,21).

After the introduction of 3rd generation spinal implants (C-D from 1985); severe decompensation after selective thoracic fusion

was reported due several reasons such as; overcorrection of thoracic curve, derotation maneuver with instrumentation, > 45 degrees lumbar curves with low flexibility, global thoracic hyperkyphosis and < 40% apical lumbar vertebra derotation^(1-2,6,9,15,19-20).

The surgical alternative to selective thoracic fusion is fusion of both curves. Typically, fusion of the major thoracic curve and compensatory lumbar curve involves a long fusion from the upper thoracic spine to either L3 or L4. Advantages associated with fusion of both curves are the greatly diminished risk of postoperative decompensation and improved correction of both curves. However, these benefits must be weighed against the increased potential for accelerated lumbar degeneration and an increased incidence of late sagittal decompensation and pain (3-5, 10). Lumbar motion is important for function during the

decades of life these adolescent patients have remaining. There is reason to believe that distal degeneration will be less problematic if more motion segments remain below a fusion.

Very little has been reported on the outcome of selective thoracic fusion of main thoracic compensatory lumbar curves in which the lumbar apical vertebra is completely deviated from the midline. To our knowledge, there are only two studies reporting the results of selective thoracic fusion in the presence of "C" modifier curves^(6,11) that the spontaneous correction ability of such curves is limited with 32 % to 68 % lumbar decompensation rate in 5-year follow-up. Unfortunately, additional published studies on the success of selective thoracic fusion specifically in the presence of widely translated compensatory lumbar curves are lacking, and the long-term fate of the unfused "C" modifier, large magnitude lumbar curve is unknown.

King *et al.*⁽¹²⁾ did not report a certain flexibility ratio of compensatory lumbar curve for selective thoracic fusion and Lenke *et al.*⁽¹⁴⁾ proposed that to fuse selectively in a false double major curve, the thoracic curve should be at least 20 % bigger, lumbar curve should be at least 20 % flexible. According to our criteria, the flexibility ratio of compensatory lumbar curve should be at least 50 %, or in other words, should be at least 10 % more flexible than main thoracic curve according to side bending graphics to be able to perform selective thoracic fusion. After the year 1999; we are using traction radiographies taken under general anesthesia for the evaluation of curve flexibility⁽⁸⁾ and our newer cases undergoing selective thoracic fusion show much more flexibility of compensatory lumbar curve (ratio between 80 % to 85 %).

Although, the current study was retrospective in nature and, as such, suffers from the

shortcomings of all retrospective studies like limited number of patients and insufficient statistical power; we have founded that selective thoracic fusion can work in such large lumbar curves. So; according to our results, we can conclude that criteria for selective thoracic fusion established by King *et al.*⁽¹²⁾ are still valid. Posterior selective thoracic fusion works in all Lenke type 1C, 3C or King Type II curves regardless of rotation, translation of apical lumbar vertebra and magnitude of compensatory lumbar curve. One simple principle different from King's criteria is that if the neutral vertebra and the stable vertebra is not the same vertebra and if the stable vertebra is within the lumbar curve, it is better to stop instrumentation and fusion distally at the neutral vertebra to obtain better spontaneous compensatory lumbar curve correction even the CSVL does not touch neutral vertebra as it will be centered over the sacrum to achieve a balanced, stable spine after correction.

REFERENCES:

1. Bridwell K, McAllister J, Betz R, Huss G, Clancy M, Schoenecker PL. Coronal decompensation produced by Cotrel-Dubousset 'derotation' maneuver for idiopathic right thoracic scoliosis. *Spine* 1991; 16: 769-777.
2. Chang KW, Chang KI, Wu CM. Enhanced capacity for spontaneous correction of lumbar curve in the treatment of major thoracic-compensatory C modifier lumbar curve pattern in idiopathic scoliosis. *Spine* 2007; 32: 3020-3029.
3. Cochran T, Irstam L, Nachemson A. Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion. *Spine* 1983; 8: 578-584.
4. Danielson AJ, Cederlund CG, Elkhölm S, Nachemson AL. The prevalence of disc aging and back pain after fusion extending into the

- lower lumbar spine: a matched MR study twenty-five years after surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Radiol* 2001; 42: 187-197.
5. Edgar M, Mehta M. Long-term follow-up of fused and unfused idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 70-B:712-716.
6. Edwards CC, Lenke LG, Peelle M, Sides B, Rinella A, Bridwell KH. Selective thoracic fusion for adolescent idiopathic scoliosis with C modifier lumbar curves: 2 to 16-year radiographic and clinical results. *Spine* 2004; 29: 536-546.
7. Ginsburg HH, Goldstein LA, Robinson SC, Cari DPK, Robinson SC, Jensen M. Back pain in postoperative idiopathic scoliosis: a long term follow-up study. *Spine* 1979; 4: 518.
8. Hamzaoglu A, Talu U, Tezer M, Mirzanli C, Domanic U, Goksan SB. Assessment of curve flexibility in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30: 1637-1642.
9. Hansen RC, vanRhijn LW, Duinkerke E, van Ooij A. Predictability of spontaneous lumbar curve correction after selective thoracic fusion in idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2007; 16: 1335-1342.
10. Hayes M, Tompkins S, Herndon WA, Gruel CR, Kopta JA, Howard TC. Clinical and radiological evaluation of lumbosacral motion below fusion levels in idiopathic scoliosis. *Spine* 1998; 13: 1161-1167.
11. Kalen V, Conklin M. The behavior of the unfused lumbar curve following selective thoracic fusion for idiopathic scoliosis. *Spine* 1990; 15: 271-274.
12. King H, Moe J, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A: 1302-1313.
13. Lenke L, Bridwell K, Baldus C, Blanke K. Preventing decompensation in King Type II curves treated with Cotrel-Dubousset instrumentation: strict guidelines for selective fusion. *Spine* 1992; 17S: 274-281.
14. Lenke L, Bridwell K, Baldus C, Blanke K. Cotrel-Dubousset instrumentation for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A: 1056-1067.
15. Lenke L, Betz R, Bridwell K, Harms J, Clements DH, Lowe TG. Spontaneous lumbar curve coronal correction after selective anterior of posterior thoracic fusion in adolescent scoliosis. *Spine* 1999; 25: 1663-1672.
16. Lenke L, Betz R, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A: 1169-1181.
17. McCall RE, Bronson W. Criteria for selective fusion in idiopathic scoliosis using Cotrel-Dubousset instrumentation. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 475-479.
18. McCance S, Denis F, Lonstein J, Winter RB. Coronal and sagittal balance in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis with the King II curve pattern. A review of 67 consecutive cases having selective thoracic arthrodesis. *Spine* 1998; 23: 2063-2073.
19. Netwon OP, Faro FD, Lenke LG. Factors involved in the decision to perform a selective versus nonselective fusion of Lenke 1B and 1C (King-Moe II) curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2003; 28: S217-S223.
20. Patel PN, Upasani VV, Bastrom TP, Marks MC, Pawelek B, Betz RR, Lenke LG, Newton PO. Spontaneous lumbar curve correction in selective thoracic fusion of idiopathic scoliosis. A comparison of anterior and posterior approaches. *Spine* 2008; 33: 1068-1073.
21. Richards S. Lumbar curve response in type II idiopathic scoliosis after posterior instrumentation of the thoracic spine. *Spine* 1992; 17S: 282-286.
22. Von Lackum VH, Miller JP. Critical observations of the results in the operative treatment of scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1949; 31-A (1): 102-106.

SCHEUERMANN KİFOZU'NUN SADECE POSTERİOR GİRİŞİM VE SEGMENTAL PEDİKÜL VİDA TESPİTİ İLE DÜZELTİLMESİ MÜMKÜN MÜ?

DOES CORRECTION OF SCHEUERMANN'S KYHPOSIS POSSIBLE BY ONLY POSTERIOR APPROACH AND SEGMENTAL PEDICLE SCREW FIXATION?

Yetkin SÖYÜNCÜ *, İ. Ayder GÜLTEN**, F. Feyyaz AKYILDIZ***,
Hakan ÖZDEMİR***, Mustafa ÜRGÜDEN***, A. Merter ÖZENÇİ***

ÖZET:

Geriye dönük bu çalışmada, sadece posterior yaklaşımla ve pedikül vidaları kullanılarak tedavi edilen Scheuermann kifozlu hastalarda klinik ve radyolojik sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmaya 2003-2009 yılları arası cerrahi olarak tedavi edilen Scheuermann kifozlu 11 hasta dâhil edilmiştir. Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip verileri değerlendirildi. Değerlendirme parametreleri torakal kifoz, lomber lordoz, C7- sagittal denge ve klinik olarak ise SRS-22 hasta sorgulama formuydu. Ortalama ameliyat süresi, ameliyat seviyeleri ve kanama miktarı kaydedilmiştir. $p \leq 0.005$, istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Segmental pedikül vidası uygulanan 11 hastanın 5'i kız ve 6'sı erkekti. Hastaların ortalama yaşı 17.5 ± 2.3 (13 – 20 yaş) ve takip süresi 19.1 ay (12-38 ay) idi. Ameliyat öncesi ortalama torakal kifoz açısı $72.3^\circ \pm 9.05^\circ$ den ameliyat sonrası $42.4^\circ \pm 3.88$ ye geriledi ($p \leq 0.001$). Son takipte değer ise ortalama torakal

kifoz açısı $37.6^\circ \pm 8.7^\circ$ idi ($p = 0.108$). Ortalama lomber lordoz açısı sırasıyla $48.1^\circ \pm 18.1^\circ$, $34.7^\circ \pm 5.5^\circ$ ve $30.2^\circ \pm 7.06^\circ$ ölçüldü ($p = 0.023$). Global sagittal denge değerlendirmesinde ameliyat öncesi ortalama değer -1 cm ve son takipte -0.3 cm ölçüldü. Ortalama ameliyat seviyesi 12.7, kan kaybı 1.5 ünite ve ameliyat süresi 300 dakika olarak bulundu. SRS-22 toplam puan ortalaması 4.1 idi. Radyolojik düzelme miktarları ile klinik sonuçlar arasında bir korelasyon yoktu ($p = 0.190$). Ameliyat sırasında ve takiplerde hiçbir hastada ciddi komplikasyon gelişmedi ve proksimal bileşke kifozu görülmedi.

Sonuç olarak bu verilerin ışığı altında Scheuermann kifozu pedikül vidaları kullanılarak sadece posterior yaklaşım ile güvenli ve başarılı şekilde tedavi edilebildiği ve. Buna karşın radyolojik düzelme derecesinin klinik sonuçları etkilemediği fikri elde edilmiştir

Anahtar Kelimeler: Scheuermann kifozu, pedikül vidası, SRS- 22 sorgulaması

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

(*) Doç Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Antalya

(**) Araştırma Görevlisi, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Antalya

(***) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Antalya

SUMMARY:

In this retrospective study it was aimed to evaluate clinical and radiological results in patients with Scheuermann kyphosis who were treated by only posterior approach using segmental pedicle screw fixation.

Eleven patients with Scheuermann kyphosis who were surgically treated from 2003 to 2009 were included in this study. Data from preoperative period, early postoperative period and last follow-up were assessed. Parameters of evaluation included measurements for angles of thoracic kyphosis, lumbar lordosis, C7-sagittal plumb line and SRS-22 patient questionnaire forms. Mean operation time, blood loss and operated vertebral levels were recorded. $P \leq 0.005$ was statistically significant.

Of the 11 patients operated with segmental pedicle screw fixation 5 were female, 6 were male. Mean age was $17.5 \text{ years} \pm 2.3$ (range 13-20 years) and mean follow-up was 19.1 months (range 12-38 months). Mean thoracic kyphosis angles at preoperatively were $72.3^\circ \pm 9.05$ and decreased to $42.4^\circ \pm 3.88^\circ$ at early

postoperative period ($p \leq 0.001$) and at last follow-up it was $37.6^\circ \pm 8.7$ ($p=0.108$). Mean angle of lumbar lordosis was $48.1^\circ \pm 18.1^\circ$, $34.7^\circ \pm 5.5^\circ$ and $30.2^\circ \pm 7.06^\circ$, respectively ($p = 0.023$). According to the global sagittal balance assessment the mean preoperative value was -1 cm and at the final follow-up it was measured as -0.3 cm. Mean operation level was 12.7 vertebrae, blood loss was 1.5 unite and operation time was 300 minutes.

Mean SRS-22 evaluation point was 4.1 and there was no correlation between radiological correction and clinical results ($p= 0.190$).

There were no major complication and junctional kyphosis problems at follow up period.

In conclusion, Scheuermann kyphosis can be treated safely and successfully by only posterior approach using segmental pedicle screw fixation. Degree of radiological correction doesn't affect the clinical results.

Key words: Scheuermann's kyphosis, pedicle screw, SRS- 22 questionnaire

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

İlk defa 1920 yılında, Holger Werfel Scheuermann genç çocukluk ve adölesan çağda torakal ve torakolomber omurlarda anormal bir durum olarak ortaya çıkan ağrılı, rijit kifozu, *kyphosis dorsalis juvenilis* olarak tanımlamıştır. Çocukluk ve adölesan dönemde görülür, insidansı % 4 – 8 arasındadır ve cinsiyet ayrımı yoktur ⁽¹⁾.

Scheuermann kifozunun patolojik bulguları Schmorl nodülleri ile beraber omurga son plak düzensizlikleri, intervertebral disk aralıklarında daralma, 45°'den fazla kifoz varlığı, apikal omurgada kamalaşma olarak sıralanabilir ⁽¹⁵⁾. Radyolojik olarak ise Sorensen' in tanımladığı en az 3 ardışık omurgada minimum 5° kamalaşma vardır ^(1, 18).

Sıklıkla tek yumurta ikizlerini etkileyecek şekilde ailesel olma eğilimi gösterirken büyüme hormon seviyesinde yükselmenin patolojik sürece katkıda bulunduğu düşünülmektedir ⁽¹⁶⁾.

Tedavi edilmemiş Scheuermann kifozu olgularının uzun dönem prognozuna ait sınırlı bilgi vardır. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen ağrı ve eğride ilerleme ile birlikte kozmetik yakınmalar cerrahi tedavi endikasyonu olarak kabul edilebilir.

Cerrahi olarak kifozun düzeltilmesi sadece posteriordan ya da anterior ve posterior kombine yöntemler ile yapılabilir. Günümüzdeki temel tartışma konuları sadece posteriordan düzeltmeye ilave olarak anterior gevşetme ihtiyacının olup olmadığı ve hibrit sistemler ile sadece pedikül vidalarının düzeltme üzerine olan etkileri üzerinde yoğunlaşmaktadır ^(4- 6, 8).

Pedikül vidalarının yaygın olarak kullanılmaya başlanması ve torakal bölge uygulamalarında deneyimlerin artmasıyla birlikte günümüzde Scheuermann kifozunun

cerrahi tedavisinde tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Bu yöntemde posteriordan agresif şekilde faset eklemlerin alınması ya da osteotomilerin yapılmasını takiben pedikül vidaları üzerinden deformitenin düzeltilmesi prensibi uygulanmaktadır. Takip süresi kısa olmakla beraber çok iyi füzyon oranları rapor edilmiştir ancak karşılaşılabilecek olası komplikasyonlar konusunda yeterli bilgi yoktur. Özellikle proksimal ve distal kavşak bölgelerinde gelişen kifoz halen önemli bir sorun olarak görülmektedir.

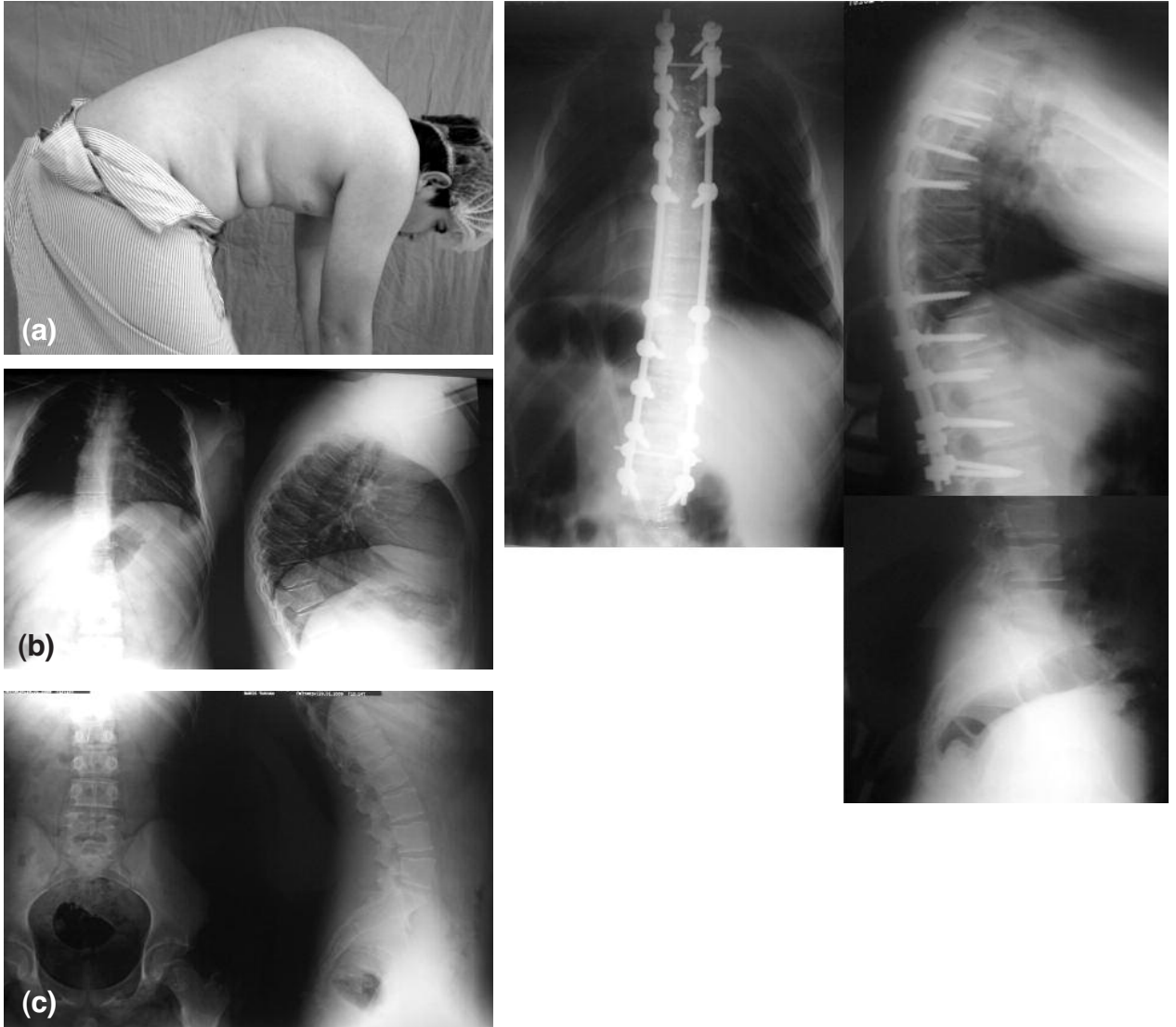
Bu çalışmanın amacı, Scheuermann kifozu nedeniyle cerrahi tedavisi sadece posterior yaklaşımla ve pedikül vidası kullanılarak yapılan hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarını literatür verileri ile karşılaştırmaktır.

MATERYAL METOD:

Kliniğimizde 2003-2009 yılları arasında takipleri tam olarak yapılan 5'i kız ve 6'sı erkek toplam 11 hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastaların retrospektif olarak klinik ve radyolojik verileri incelendi.

Hastaların tamamında temel yakınma kozmetik görünüm ve eğriliğin apeksine uyan bölgede özellikle aktivite sonrası ortaya çıkan ağrı idi (Şekil-1). Hiçbir hastaya daha önce korse tedavisi uygulanmamış olmakla beraber hastaların tamamına yakınına ağrılarına yönelik doktor eşliğinde fizik tedavi programı uygulanmıştı. Hastaların hiçbirisi daha önce bu rahatsızlıkları sebebiyle herhangi bir cerrahi müdahaleye maruz kalmamışlardı.

Tüm hastalar klinik ve radyolojik olarak muayene edildiler. Klinik muayenede tam bir nörolojik muayene yanında eğri fleksibilitesi de değerlendirildi. Radyolojik inceleme ayakta tüm omurgayı ve pelvisi görececek şekilde ön



Şekil-1. (a) Sırt ağrısı ve kamburluk yakınması olan erkek hastanın klinik görünümü. Aynı hastanın ayakta çekilmiş (b) ön-arka ve (c) yan grafileri. Torakal kifozda artma, apikal bölgede vertebra cismi ön tarafında yükseklik kayıpları ve disk mesafesinde daralma görülebilmekte. Hastada aynı zamanda torakal bölge yerleşimli hafif düzeyde skolyoz görülmekte. Hastanın 1. yıldaki takip (d) ön-arka ve (e) yan grafisi. Proksimal ve distalde kavşak bölgelerinde kifoz gelişimi izlenmiyor.

arka- yan planda yapıldı ve deformitenin genişliği, apikal bölgesi, ilk lordotik disk belirlendi (Şekil-1). Eğrilik ölçümü Cobb yöntemi yapıldı ve eğriliğin başladığı ilk omurga ile eğriliğin sonlandığı son omurga kullanıldı. Hastaların global sagittal denge değişikliğine bakıldı. Sagittal denge değişikliği, SRS çalışma grubunun tanımladığı şekilde,

ayakta çekilen yan grafilerde C7 omurga cismini orta hattından sakral promontoriuma çekilen çizgi kullanılarak belirlendi.

6 hastaya ameliyat öncesi MRG tetkikleri yaptırıldı. Bu hastalarda herhangi bir intraspinal anomali, torakal disk fıtıklaşması ve apikal bölgede kord basısı ile karşılaşılmadı.

Tüm hastalar genel anestezi altında, prone pozisyonunda ve standart orta hat kesisi kullanılarak aynı cerrah tarafından ameliyat edildi. Pedikül vidaları bilateral olarak “free hand” tekniği ile yerleştirildi. Proksimal vidalar T1 veya T2 omurga seviyesine, distaldeki vidalar ise ilk lordotik disk mesafesi olacak şekilde uygun omurgaya yerleştirildi. Düzeltme manevrasından önce vidaların yerleşimini kontrol etmek için skopi kontrolü yapıldı. 4 hastaya apikal bölgeye Smith-Peterson osteotomisi (2 hasta 2 seviye, 1 hastaya 1 ve 1 hastaya 4 seviye) yapılırken diğer 7 hastada ise geniş faset eklem rezeksiyonları, intraspinoz ligament ve ligamentum flavum eksizyonları uygulandı. 5.5 mm.lik rijit olmayan rodlar, deformiteyi düzeltecek ve fizyolojik kifotik eğimi yeniden sağlayacak şekilde büküldü ve şekillendirildi. Düzeltme, ilk olarak proksimaldeki vidalara tespit edilen rotlar üzerinden cantilever manevrası ile elde edildi. Özellikle hafif derecede skolyozun eşlik ettiği olgularda uygun segmentler arasına ilave olarak kompresyon-distraksiyon uygulandı. Rod yerleştirmeyi kolaylaştırmak için en proksimal ve distal vidalar, listezis vidaları olarak seçildi.

Tüm hastalara uyandırma testi yapıldı ve pozitif. Yara debridmanı ve hemovak dren konulmasını takiben katlar anatomik planda kapatıldı. Ameliyat sonrası 1. gün drenleri çekilen hastalar 2. gün korse kullanmaksızın ayağa kaldırıldılar ve yürütüldüler.

Retrospektif olarak incelenen hasta dosyalarından ortalama ameliyat süreleri, ameliyat mesafeleri ve kanama miktarlarına ait bilgiler kaydedildi. Klinik sonuçlar, SRS-22 hasta sorgulama formu kullanılarak değerlendirildi.

Tüm veriler SPSS10.0 sürümüne yüklenerek analiz edildi. Sonuçlar paired t-

testi, Pearson korelasyon testi ve Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. $P \leq 0.005$, istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR:

Veriler analiz edilerek sonuçlar klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi.

Cerrahi veriler:

Hastaların ortalama yaşı 17.5 ± 2.3 (13 – 20 yıl) ve takip süresi 19.1 ± 5.2 ay idi. Ortalama kan kaybı 1.5 ± 1.06 ünite ve ameliyat süresi $300 \pm .51$ dakika olarak bulundu. Hastaların ameliyat seviyeleri ve hasta sayıları Tablo-1’de gösterilmiştir.

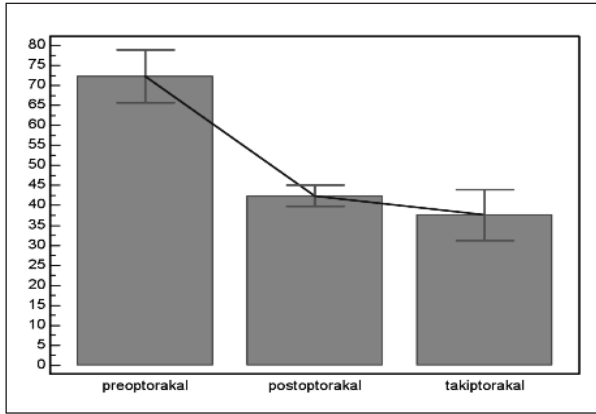
Tablo-1. Cerrahi seviye ve hasta sayısı dağılımı

Cerrahi seviyesi	Hasta sayısı
T1-T12	1
T2-L1	1
T2-L2	3
T2-L3	2
T2-L2	1
T3-L2	1
T3-L3	1
T4-L3	1

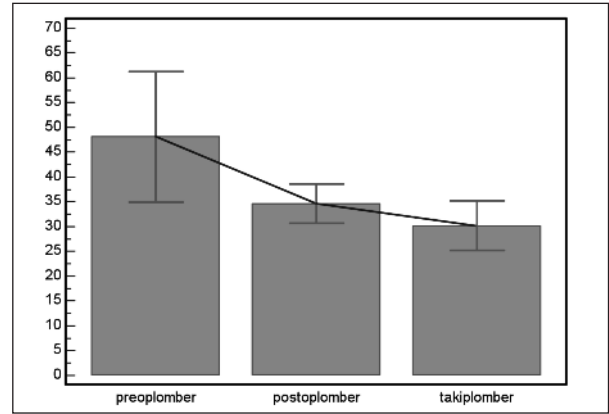
Radyolojik veriler:

Ameliyat öncesi ortalama torakal kifoz açısı $72.3^\circ \pm 9.05^\circ$ den ameliyat sonrası $42.4^\circ \pm 3.88^\circ$ ye düzeldi ($p \leq 0.001$). Takipte ise torakal kifoz açıları ortalama $37.6^\circ \pm 8.7^\circ$ idi. Ameliyat sonrası ve takipteki kifoz açı değerlerindeki küçük miktardaki değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p = 0.108$) (Şekil-2).

Lomber lordoz, ameliyat öncesi ortalama $48.1^\circ \pm 18.1^\circ$ den ameliyat sonrası $34.7^\circ \pm 5.5^\circ$ ye geriledi. Takipte ise $30.2^\circ \pm 7.06^\circ$ idi ve ameliyat sonrası düzeltme miktarıyla arasında anlamlı bir değişiklik yoktu ($p = 0.023$). (Şekil-3)



Şekil-2. Ameliyat öncesi torakal kifoz açısı, erken ameliyat sonrası torakal kifoz açısı ve takipte torakal kifoz açılarının değişim grafiği



Şekil-3. Ameliyat öncesi lomber lordoz , erken ameliyat sonrası lomber lordoz ve takipte lomber lordoz açılarının değişim grafiği

Global sagittal denge ameliyat öncesi ortalama -1 cm iken son takipte -0.3 cm ölçüldü.

Klinik veriler:

SRS-22 verilerine göre son kontrollerde toplam puan ortalaması 4.1 iken bu kızlarda 3.85 ± 0.38 ve erkeklerde 4.11 ± 0.20 olarak hesaplandı. Kız ve erkek çocuklarının SRS-22 verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p=0.165$). (Tablo-2)

Yapılan cerrahi girişim sonrası elde edilen radyolojik düzelme miktarları ile klinik sonuçlar arasında korelasyon olmadığı gözlemlendi ($p=0.190$). (Tablo-3 ve 4)

Komplikasyonlar:

Ameliyat sırasında ve takiplerde hiçbir hastada ciddi komplikasyon gelişmedi ve takiplerde proksimal ve distal kavşak bölgelerinde kifoz görülmedi.

TARTIŞMA:

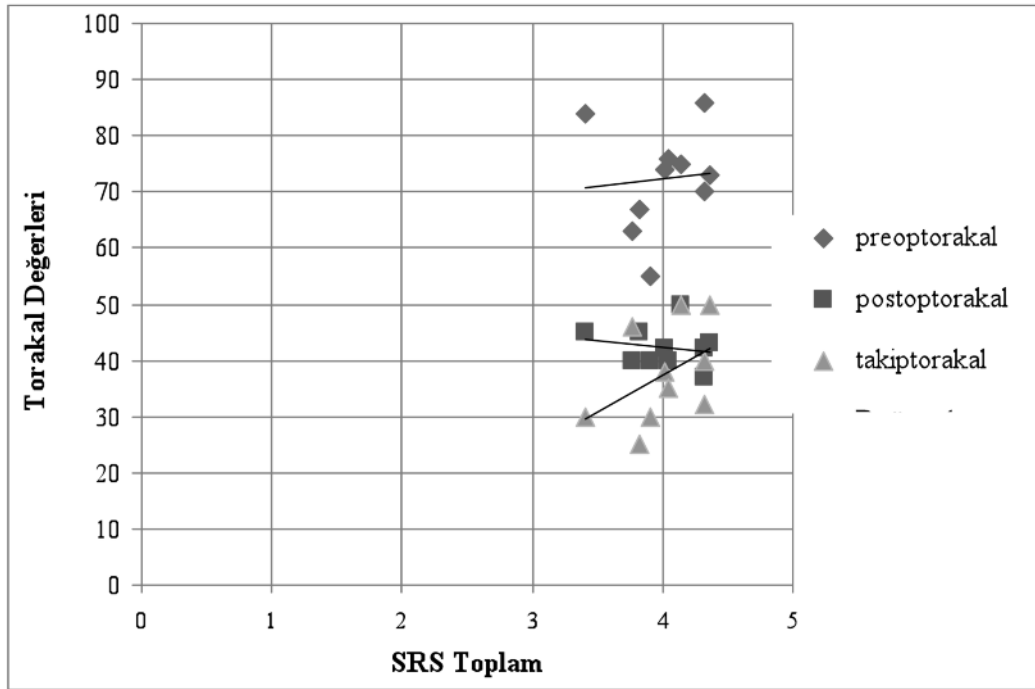
1993 yılında Murray ve arkadaşları tedavi edilmeyen Scheuermann kifozlu hastaların doğal sürecini incelemiştirler⁽¹⁰⁾. Çalışmaya katılan hastaların ortalama yaşı 53 ve ortalama kifoz açıları 71° idi. Yaptıkları analizler sonrası bu hastaların toraks bölgesinde ağrılardan yakındıklarını, ağrı skorlarının yüksek olduğunu, daha sedanter işlerde çalıştıklarını ve bekâr olduklarını bildirmişlerdir. Çalışma sonunda cerrahi tedavinin ağrıyı kontrol etmekte ve kozmetik

Tablo-2. SRS-22 ağrı, SRS-22 imaj, SRS-22 tatmin, SRS-22 toplam değerlerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları

	Ortalama	Standart Sapma
SRS-22 ağrı	4.44	0.42
SRS-22 imaj	3.87	0.62
SRS-22 tatmin	4.50	0.94
SRS2-- toplam	4.01	0.30

Tablo-3. Klinik ve radyolojik veriler arasındaki korelasyon uyumu

Korelasyon	Preop torakal	Postop torakal	Takip torakal
SRS-22 toplam	$p=0.809$ $r=0.088$	$p=0.578$ $r=-0.201$	$p=0.190$ $r=0.451$

Tablo-4. Torakal kifoz değeri değişimi ile SRS-22 anketinin toplam değeri arasındaki korelasyon grafiği

deformiteyi düzeltmede etkili olduğunu göstermişler, fakat mortalite, pulmoner emboli, gastrointestinal obstrüksiyon, nörolojik yaralanma, implant yetmezliği, düzelme kaybı, enfeksiyon, psödoartroz ve ameliyat sonrası ağrı gibi komplikasyonların seyrek olmadığına dikkati çekmişlerdir. Günümüzde omurga cerrahisinde kullanılan implantların gelişimi ve komplikasyonlarının daha iyi bilinmesi sayesinde karşılaşılabilen bu oranlar aşağıya çekilmiştir⁽¹⁴⁾.

Üç boyutlu implantasyon sistemleri Scheuermann kifozunun tedavisinde de kullanıma girmiştir. Lowe ve Kasten, anteriordan gevşetme ve posteriordan uyguladıkları hibrit segmental enstrümantasyon sonuçlarını yayınladılar. Ameliyat öncesi ortalama kifoz açısı 85° den 43°'ye gerilemiş ve son kontrolde düzelmede

kayıp 4° olarak saptanmış. Proksimal bölge kavşak kifozu 5 hastada görülmüş olup bu hastalarda kifoz % 50'den daha fazla düzeltilmiş ya da proksimal tespit seviyesi olması gerekenden daha aşağıda kalmıştır. İki hastada görülen distal bölge kavşak kifozu olgusunda füzyonun ilk lordotik segmentten daha proksimalde sonlandırıldığı görülmüştür. Bu seride önemli bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır⁽⁹⁾.

Lim ve arkadaşları, 23 hastanın 20 tanesinde anteriordan gevşetme yapmışlar ve ortalama 83° olan kifoz açısının ortalama 46°'ye gerilediği ve takip döneminde ortalama 5° kayıp meydana geldiğini rapor etmişler. Proksimal bölgede kavşak kifozu 3 hastada görülmüştür. Minör komplikasyon olarak 6 hastada plevral effüzyon, 2 hastada pnömotoraks ve 1 hastada yüzeysel enfeksiyon

görülmüştür. Major komplikasyon olarak fiksasyon kaybına bağlı 3 adet re-operasyon rapor edilmiştir⁽⁷⁾.

Anterior-posterior girişimleri sadece posterior girişimlerle karşılaştıran çalışmalarda her grup için kriterler çok iyi tanımlanmamıştır. Lee ve arkadaşları, yaptıkları 39 hastalık çalışmada hastaları iki gruba ayırmışlardır; 18 hastaya sadece posterior girişim ve pedikül vidaları ile düzeltme yaparken 21 hastalık ikinci gruba posteriordan hibrit implant uygulamasına ilave olarak anterior yaklaşım da eklemişlerdir. Sadece posterior girişim uygulanan 18 hastanın 12'sine apikal Smith-Petersen osteotomisi uygulanmıştır. 2 yıllık takip sonucunda, sadece posterior cerrahi uygulanan grupta daha kısa ameliyat süresi, daha az kan kaybı, daha az komplikasyon oranı ve kifozda daha iyi düzelme sağlandığını göstermişlerdir⁽⁶⁾.

Allard ve arkadaşları, Scheuermann kifozu sebebiyle ameliyat etikleri 33 hastayı incelemişlerdir. Anterior-posterior teknik uygulanan 17 hasta ve posterior düzeltme yapılan 16 hastanın takip sonuçları karşılaştırıldığında eğride düzelme ve sagittal dengede bir farklılık olmadığını, anterior-posterior cerrahi girişim uygulanan grupta 1 hastada kavşak kifozunun geliştiği rapor edilmiştir⁽⁴⁾.

Papagelopoulos ve arkadaşları, 2001 yılında yaptıkları çalışmalarında Scheuermann kifozlu 21 hastaya cerrahi müdahalede bulunmuşlardır⁽¹¹⁾. Bu hastalardan 13'üne sadece posterior girişim ile düzeltme sağlarken 8 hastaya kombine girişimde bulunmuşlardır. Yayınladıkları sonuçlarda sadece posterior girişim uygulanan grubun ortalama torakal kifoz değeri 68.5° den 4.5 yıllık takiplerde 40° ye gerilerken, kombine cerrahi uygulanan gruptaki hastaların cerrahi öncesi 86.3° olan

torakal eğriliği ortalama yıllık takipte 46.4° ye gerilemiştir. Sonuç olarak sadece posterior girişimin Scheuerman kifozlu hastalarda yeterli düzelme sağladığını bildirirken, kombine girişimin ileri derecede rijit kifozlu hastalarda tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Scheuermann kifozu cerrahisinde de kullanılan VATS tekniğiyle anterior gevşetme ve füzyonun, klasik torakotomiyle elde edilen düzelmeyle benzer olduğu ileri sürülmektedir. Herrera-Soto ve arkadaşları, VATS ile anterior spinal gevşetme ve posterior spinal füzyon uyguladıkları 19 Scheuermann kifozu hastasını ortalama 2.7 yıl takip etmişler, ameliyat öncesi ortalama torakal kifoz değerini 84.8°, ameliyat sonrası erken dönemde ortalama 43.7°, son takipte ise ortalama 45.3° olarak saptamışlardır. Düzelmeye ortalama 1.6° kayıp gözlenmiş ve bu değer hiçbir hastada 10°'nin üzerine çıkmamıştır. Hastaların hiçbirinde kavşak kifozu görülmemiştir. Bununla birlikte effüzyon, pnömotoraks ve emboli şeklinde komplikasyonlarla karşılaşmıştır. Posterior spinal füzyon ile birlikte video destekli torakoskopik cerrahi, ileri evre rijit Scheuermann kifozlarının tedavisinde bir seçenek olarak önerilmiştir⁽³⁾.

Son yıllarda Scheuermann kifozunun tedavisinde sadece posterior yaklaşıma eğilim artmaktadır. Bu teknik genelde pedikül vidalarının yanında posterior kolon kısaltma, fasetektomiler veya osteotomiler gerektirmektedir. Literatürde takip süreleri kısa olsa da kabul edilebilir füzyon oranları bildirilmektedir. Anterior-posterior girişimler sırasında rapor edilen bazı majör komplikasyon oranları daha az görülmektedir^(12,13).

Geck ve ark Ponte osteotomisi ve pedikül vida uygulaması ile 17 hastada anteriordan

gevşetmeye gerek kalmadan mükemmel düzelme elde ettiklerini rapor ettiler. Ortalama kifoz açısı 75°'den 38°'ye gerilemiş ve takiplerde hiçbir hastada 4°'den daha fazla kayıp gözlenmemiştir. Bir hastada proksimal ve distal kavşak kifozu ile geç enfeksiyon gelişmiştir. Yeterli düzlemeyi sağlamak veya füzyonu elde etmek için hiçbir hastada anterior girişime gerek duymamışlardır. Hastaların hiç birisinde implat yetmezliği veya kırılması olmamıştır. Bu çalışmada hastaları cerrahi sırasında ortalama kan kaybı miktarı 808 ml ve ortalama cerrahi süresinin 270 dakika olduğu belirtilmiştir⁽²⁾.

Koptan ve ark. ortalama 5 seviye posterior osteotomi ve pedikül vidası ile düzeltme yaptıkları 16 hastanın sonuçlarını anterior-posterior gevşetme ve posteriordan hibrit tespit yaptıkları 17 hastanın sonuçları ile karşılaştırmışlardır. Posterior grupta ortalama kifoz açısı 85.5 ° 'den 40.4 ° 'ye düzeldiği ve takipte 2 ° kayıp olduğu görülmüş. Anterior-posterior grupta ise ortalama kifoz açısı 79.8 °'den ortalama 41 °'ye gerilediği ve takiplerde ortalama 2.4 ° kayıp olduğu rapor edilmiştir. Kan kaybının, cerrahi sürenin ve hastanede kalma süresinin posterior grupta belirgin derecede daha az olduğu gösterilmiştir⁽⁵⁾.

Lee ve ark sadece torakal pedikül vidası ile düzeltme yaptıkları 18 Scheuermann kifoz hastasını anterior-posterior girişim ve posteriordan hibrit tespit yaptıkları 21 hasta ile karşılaştırmışlardır. Anterior-posterior füzyon grubunda ortalama kifoz açısı 89.1° iken sadece posterior grupta ise 84.4 ° idi. Sadece posterior girişim yapılan gruptaki 18 hastanın 12'sine apikal Smith-Petersen osteotomileri yapılmış. Sadece posterior girişim yapılan grupta kan kaybı ve ameliyat süresi belirgin derecede daha az bulunmuş. Sadece

posterior grupta düzelme miktarı cerrahiden sonra ortalama % 54.2 ve son takipte % 51.8 iken anterior- posterior füzyon grubunda ise % 41.2 ve % 38.5 düzelme saptanmıştır. Sadece posterior girişim yapılan grupta komplikasyona rastlanmazken anterior-posterior gruptaki 8 hastada komplikasyon görülmüştür⁽⁶⁾.

Üzümcügil ve arkadaşları sadece posteriordan pedikül vidaları ile düzeltme uyguladıkları Scheuermann kifozlu 16 hastanın 47.5 aylık takiplerinde torakal kifozda % 43.3 oranında düzelme elde etmişlerdir. Lomber lordozda kendiliğinden düzelme oranı ise % 26.5 olup komplikasyon olarak 1 hastada kavşak kifozu ve 1 hastada ise hemotoraks gelişmiştir ancak klinik sonuçları etkilememiştir⁽¹⁷⁾.

Sonuçlarımızı literatür verileri ile karşılaştırdığımızda torakal kifozun 72.3°'den 42.4°'ye düzeldiği görülmektedir. Posterior gevşetme (osteotomi) ile elde edilen düzelme miktarı kombine girişimler kadar iyi olmakla birlikte hiçbir hastada komplikasyon görülmemesi en büyük artımız gibi görünmektedir. Ancak yöntemin daha yeni güncel olması nedeniyle vida kullanımı arttıkça komplikasyon oranlarının artması da söz konusu olabilir. Pull-out riski vida uygulaması ile azalmakla birlikte kemik grefti uygulama sahasının da azaldığını unutmamak gerekir. Bir başka olumsuz tarafı ise maliyet artışıdır.

Her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da takip döneminde torakal kifozdaki düzelmenin 4.8° daha iyiye gittiğini görmekteyiz. 5.5 mm kalınlığında esnek rod kullanmamız omurganın arka kolonunda dinamik bir sistem gibi görev alarak ekstensör kasların işlevine yardım eder. Bu da arka

tarafıta tensiyon kuvvetlerini arttırıp sonuçta deformitede aşamalı bir düzelmeğe sebep oluyor olabilir.

Sonuç olarak Scheuermann kifoz pedikül vidaları kullanılarak sadece posterior yaklaşım ile güvenli ve başarılı şekilde tedavi edilebilir. Radyolojik olarak düzelme ile hasta mutluluğu arasında bir ilişki yoktur. Bu sebeple aşırı düzeltme işlemlerine başvurmak faydalı olmayacağı gibi kavşak kifozunun gelişmesine ve global dengenin bozulmasına neden olabilir.

KAYNAKLAR:

1. Ali RM, Gren DW, Patel TC. Scheuermann's kyphosis. *Curr Opin Pediatr* 1999; 11: 70-75.
2. Geck MJ, Macagno A, Ponte A, Shufflebarger HL. The Ponte procedure: posterior only treatment of Scheuermann's kyphosis using segmental posterior shortening and pedicle screw instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 2007; 20: 586-593.
3. Herrera-Soto JA, Parikh SN, Al-Sayyad MJ, Crawford AH. Experience with combined video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) anterior spinal release and posterior spinal fusion in Scheuermann's kyphosis. *Spine* 2005; 30: 2176-81.
4. Hosman AJ, Langeloo DD, de Kleuver M, Anderson PG, Veth RP, Sloth GH. Analysis of the sagittal plane after surgical treatment for Scheuermann's disease: a view of overcorrection and the use of an anterior release. *Spine* 2002; 27: 167-175.
5. Koptan WM, Elmiligui YH, Elsebaire HB. All pedicle screw instrumentation for Scheuermann's kyphosis correction: is it worth it? *Spine J* 2009; 9: 296-302.
6. Lee SS, Lenke LG, Kuklo TR, Valente L, Bridwell KH, Sides B, Blanke KM. Comparison of Scheuermann's kyphosis correction by posterior-only thoracic pedicle screw fixation versus combined anterior / posterior fusion. *Spine* 2006; 31: 2316-2321.
7. Lim M, Gren DW, Billingham JE, Huang RC, Rawlins BA, Widmann RF, Burke SW, Boachie-Anjei O. Scheuermann's kyphosis : safe and effective surgical treatment using multisegmental instrumentation. *Spine*. 2004; 29: 1789-1794.
8. Lonner BS, Newton P, Betz R, Scharf C, O'Brien M, Sponseller P, Lenke L, Crawford A, Lowe T, Letko L, Harms J, Shufflebarger H. Operative treatment of Scheuermann's kyphosis in 78 patients: radiographic outcomes , complications, and technique. *Spine* 2007; 32: 2644-2652.
9. Lowe TG, Kasten MD. An analysis of sagittal curves and balance after Cotrel-Dubousset instrumentation for kyphosis secondary to Scheuermann's disease: a review of 32 patients. *Spine* 1994; 19: 1680-1685.
10. Murray PM, Weinstein SL, Spratt KF. The natural history and long-term follow-up of Scheuermann kyphosis. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 236-248.
11. Papagelopoulos PJ, Klassen RA, Peterson HA, Dekutoski MB. Surgical Treatment of Scheuermann's Disease With Segmental Compression Instrumentation. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 386: 139-149.
12. Ponte A, Vero B, Siccardi GL. Surgical Treatment of Scheuermann's Hyperkyphosis. In: Winter RB, ed. *Progress in Spinal Pathology: Kyphosis*. Bologna: Aulo Gaggi, 1984; pp: 75-80.

13. Ponte A. Posterior column shortening for Scheuermann's kyphosis. In: Hafer TR, Merola AA, eds. *Surgical Techniques for the Spine*. 1st ed. New York: Thieme Verlag; 2003; pp:107–113.
14. Sachs B, Bradford D, Winter R, Lonstein J, Moe J, Wilson S. Scheuermann kyphosis: follow-up of Milwaukee brace treatment. *J Bone Joint Surg* 1987;69-A: 50–57.
15. Scheuermann H. Kyfosis dorsalis juvenilis. *Ugeskr Laeger* 1920; 82: 385–393.
16. Tsirikos AL, Jain AK. Scheuermann's kyphosis: current controversies. *J Bone Joint Surg* 2011; 93-B: 857-864.
17. Uzumcugil O, Atıcı Y, Duymuş K, Özlük A.V, Şükür E, Canikoğlu M. Scheuermann kifoðu'nun cerrahi tedavisinde sadece posterior pedikül vidaları ile implantasyonun sonuçları, *J Turk Spinal Surg* 2010; 21 (2): 137-146.
18. Wenger DR, Frick SL. Scheuermann's kyphosis. *Spine* 1999; 24: 2630-2639

270° FUSION FOLLOWING DECOMPRESSION WITH UNILATERAL HEMILAMINECTOMY: A NOVEL TECHNIQUE FOR THE SURGICAL TREATMENT OF DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS IN MIDDLE-AGED PATIENTS

TEK TARAFLI HEMİLAMİNEKTOMİ İLE DEKOMPRESYONU TAKİBEN 270° FÜZYON: ORTA YAŞ HASTALAR DAKİ DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZ İÇİN YENİ BİR TEKNİK

Meriç ENERCAN *, Çağatay ÖZTÜRK *, Sinan KAHRAMAN *
Selhan KARADERELER *, İbrahim ÖRNEK *, Azmi HAMZAOĞLU**

SUMMARY:

Introduction: The purpose of the study is to present a new surgical technique in the surgical treatment of degenerative lumbar spinal stenosis in middle-aged patient population in whom there is central canal stenosis requiring intervertebral disc removal and stabilization with or without involvement of the nerve roots.

Materials and Methods: Twelve patients with symptomatic degenerative lumbar spinal stenosis were treated in our center. Plain X-rays including dynamic views, CT, myelo-CT, axial loading CT, axial loading MRI and neurophysiologic studies were performed. Postoperative follow-up data were gathered by means of VAS, Oswestry score and patients'

declaration of satisfaction. In the surgery, after posterior pedicle screw instrumentation of the effected levels; following procedures were done in order: unilateral hemilaminectomy in the effected or symptomatic side, removal of ipsilateral ligamentum flavum, removal of the contralateral ligamentum flavum as well as cortical bone on the ventral surface of the spinous processes, ipsilateral facetectomy, intervertebral disc removal and interbody fusion then finally contralateral posterior fusion.

Results: The patients comprised 7 women and 5 men with a mean age of 57 (range; 52 to 63) years. The mean postoperative follow-up was 24 months. Seven patients underwent hemilaminectomies at two adjacent levels, 3 at

(*) M.D., Surgeon of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Spine Center, Florence Nightingale Hospital, Istanbul, TURKEY.

(**) Prof., M.D., Surgeon of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Spine Center, Florence Nightingale Hospital, Istanbul, TURKEY.

Corresponding author: Cagatay OZTURK, MD
Istanbul Spine Center, Florence Nightingale Hospital
Abide-I Hürriyet Caddesi No: 290, 34430, Şişli, Istanbul, TURKEY
Tel: +90 212 315 36 36
Fax: +90 212 234 86 89
e-mail: cgtzytrk@yahoo.com

three levels, one at four levels and one at five levels. The average hospital stay was 6.2 days. The VAS score decreased from 9.6 to 2.8 and Oswestry Score from 28.5 to 8 at follow-up review. All patients had satisfied with the procedure. During the follow-up period; no pseudoarthrosis, no infection and no neurological events were seen.

Conclusion: The results from this initial study of a new surgical intervention for the treatment of lumbar stenosis appear encouraging. Discectomy and interbody fusion, and

contralateral decompression via unilateral approach prevents the formation of dead space. The procedure appears safe with very few complications, minimal blood loss, and brief hospital stays. However, more definitive conclusions about its success will require a long-term follow-up review and a prospective randomized study of the procedure.

Key words: Spinal stenosis, surgical treatment, fusion, posterior instrumentation

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET:

Giriş: Bu çalışmanın amacı, sinir tulumu olsun olmasın merkezi kanal darlığı yapan intervertebral diskin çıkartılması ve omurganın stabilizasyonu gereken orta yaş dejeneratif lomber spinal stenozu olan hastaların cerrahi tedavisinde yeni bir tekniği sunmaktır.

Materyal-Metot: Merkezimizde semptomatik dejeneratif lomber spinal stenozu olan 12 hasta tedavi edilmiştir. Bunların dinamik röntgen, bilgisayarlı tomografi (BT), myelo-BT,eksiyel yüklenme BT, aksiyel yüklenme MR incelemesi ve nörofizyolojik çalışmaları yapılmıştır. Hastaların memnuniyetinin belirlenmesi için VS ve Oswestry skorları (ODS) hesaplanmıştır. Cerrahide tutulum düzeylerine posterior pediküler vida enstrümantasyonunu takiben, tutulan taraftaki faset eklem çıkartılıp, spinöz prosesin ventral yüzü, her iki taraftaki ligamentum flavum, disk çokartılmış, hemilaminektomi yapılan tarafa cisimler arası füzyon karşı tarafta posterior füzyon uygulanmıştır.

Sonuçlar: Hastaları 7'si kadın, 5'i erkek olup, ortalama yaş 57 (52-63)'dir. 7 hastaya 2, 3 hastaya 3, birer hastaya 4 ve 5 seviye hemilaminektomi yapılmıştır. Son kontrolde VAS skoru 9.6'dan 2.3'e ve ODS ise 28.5'dan 8'e inmiştir. Tüm hastalar işlemde memnun kalmıştır. Hiç bir hastada psödoartroz, enfeksiyon ve nöral bozukluğa rastlanmamıştır.

Çıkarımlar: Lomber stenozun bu yeni cerrahi tedavisinin sonuçları cesaret verici bulunmuştur. Diskektomi ve cisimler arası füzyon ve karşı taraf posterior füzyon uygulaması ile klasik dekompresyonda oluşan ölü boşluk oluşumu minimize edilmiştir. İşlem güvenli olup, daha az kan kaybına yol açmakta ve daha az hastanede yatış ve minimal komplikasyona neden olmaktadır. Ancak kesin bir yargıya varmak için uzun dönem ve prospektif çalışmalara da ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Spinal stenoz, cerrahi tedavi, füzyon, posterior enstrümantasyon.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION:

Posterolateral fusion (PLF) is one of the frequently done procedure for pain relief and decrease of the disability in patients who suffer from lumbar spinal stenosis⁽²³⁾. Rates of fusion and success vary with diagnosis, number of levels fused, and number of prior surgeries and prior fusion attempts⁽²⁴⁻²⁷⁾. Fusion rates may reach 80-90% when transpedicular instrumentation is added⁽¹²⁾. Performing fusions are the treatment of choice for lumbar spinal stenosis and anterior lumbar interbody fusions (ALIF) and posterior lumbar interbody fusions (PLIF) have become more popular^(12,18-19).

ALIF combined with PLF and transpedicular instrumentation, commonly called circumferential or 360° fusion, has a high fusion rate and a high level of patient satisfaction^(7-8,13,15,21). However, it requires two surgeries, is expensive, and in some patients the bone graft in the posterolateral gutters does not form a solid arthrodesis, from which it might be inferred that ALIF is the more important structural component⁽⁹⁾. Therefore, ALIF plus transpedicular instrumentation without PLF the so called “270° fusion” have previously been introduced⁽²⁰⁾.

PLIF, on the other hand, has the advantages of restoring the disc height, immobilizing the unstable degenerated intervertebral disc area, decompressing the nerve roots, and restoring load bearing to anterior structures⁽²⁾. As a routine standard PLIF technique, the use of two cages have become popular^(4,6). However, while inserting two appropriate sized cages from posterior, extensive laminectomy and bilateral facetectomy is mandatory, which may cause iatrogenic instability of the posterior elements, and this is why additional pedicle screw fixation is highly recommended^(10,14). Wide exposure causing lumbar musculoligamentous complex

injury may lead to poor postoperative outcomes⁽¹⁾.

In order not to damage the posterior stabilizing structures of the vertebral column, we present a novel 270° fusion technique for pateints suffering from lumbar spinal stenosis with or without nerve root involvement.

MATERIALS AND METHODS:

Twelve patients with symptomatic degenerative lumbar spinal stenosis unresponsive to conservative treatments for at least six months were operated in our center. Patients who had a structural problem potentially amenable to fusion, had failed conservative care, and had no psychological contraindications for surgery were included to study. There were 7 female and 5 male patients, with a mean age of 57 (range; 52 to 63) years. Plain X-rays including dynamic views, computed tomography (CT), myelo-CT, axial loading CT, axial loading magnetic resonance imaging (MRI) and neurophysiologic studies were performed. Postoperative follow-up data were gathered by means of visual analog scale (VAS), and Oswestry low back disability questionnaire (OSI). Patient satisfaction was evaluated by asking them, “Would you have the same treatment again for the same outcome?”. Their response was evaluated as “Yes” or “No”.

Surgical technique:

The patients were operated in the prone position and under general anesthesia. After a posterior midline is performed, the paravertebral muscle of the symptomatic side was split and retracted laterally. Pedicle screws were inserted at the effected levels. Unilateral hemilaminectomy in the effected is performed. The ipsilateral ligamentum flavum is removed.

Then, the contralateral ligamentum flavum as well as cortical bone on the ventral surface of the spinous processes are removed. After ipsilateral facetectomy, the intervertebral disc is excised and interbody fusion via cages and allogeneous grafts is performed. These steps are followed by posterior fusion of the contralateral side (*figure-1*). After posterior-anterior fluoroscopic control, and complete hemostasis, the wound was closed in layers in the usual fashion. On the first postoperative day, all patients were allowed to ambulate with a lumbar orthosis, which was usually worn for 1-2 months. The Student's t-test was used for statistical analysis. $p < 0.05$ was considered to be statistically significant.

RESULTS:

The mean postoperative follow-up was 24 (range, 22-34) months. Seven patients underwent hemilaminectomies at two adjacent levels, 3 at three levels, one at four levels and one at four levels. The average hospital stay was 6.2 (range, 5-8) days. The preoperative VAS score decreased from 9.6 to 2.8 ($p < 0.05$) and the preoperative Oswestry disability index decreased from 28.5 to 8 at the last follow-up ($p < 0.05$). All patients were satisfied with the

procedure and answered the declaration of satisfaction as "Yes". During the follow-up period; no pseudoarthrosis, no infection and no neurological events were recorded. Radiologically, fusion was assessed via CT scans, and found to be fused completely in all of the patients. Stability assessment was done by obtaining dynamic flexion-extension lateral lumbar views. There were no plain radiographic signs of angular instability in any patient.

DISCUSSION:

The choice of lumbar fusion technique must be individualized based on the clinical needs of each patient, the reported outcomes for each procedure, and the individual skills and experience of the surgeon. PLF remains popular. Fusion rates vary, but they are generally acceptable and have improved with the addition of transpedicular instrumentation⁽²⁶⁾. PLF is effective for spondylolisthesis and for instability after wide decompression for spinal stenosis, but results for discogenic pain are variable (26-27). PLF may not restore the disc space height or sagittal segmental alignment, even when spinal instrumentation is used.

Interbody fusion has become more popular for discogenic pain⁽¹⁸⁻¹⁹⁾. Because outcomes for



Figure-1. a and b. 58 years old male patients surgically treated by 270 degrees fusion and decompression.

stand-alone ALIF are fair at best, interbody fusion cages placed either via an anterior or posterior approach have become popular ^(19,23). However, interbody fusion cages are not well suited for patients with large disc spaces because of concerns with implants loosening, and it is not possible to be sure if the fusion is solid because of the radiographic artifact produced by the cages ^(5,11).

Bilateral facetectomy and wide laminectomy is needed for bilateral placement of the cage to the disc space in the PLIF procedure. Therefore, supplementation by spinal instrumentation is recommended ^(14,22). Also, iatrogenic neuropathic pain caused by the retraction of the cauda equina during the placement of the cages have been reported ⁽²⁸⁾. Extensive decompression with removal of most of the posterior elements may lead to a significant loss of stiffness. And, this may also result in a loss of the lumbar lordosis ⁽²⁸⁾.

Circumferential fusion became popular as both a primary fusion technique and as a salvage procedure ^(7-8,13). It allows nearly complete discectomy for discogenic pain, full decompression of severe foraminal or central stenosis, inspection of the spinal canal, and removal of large disc extrusions or fragments. There is a high fusion rate and a high degree of patient satisfaction reported to be 90-100 % and 72-80 %, respectively ^(7-8,21). However, 360° fusion requires two surgeries, one anterior and one posterior. Additionally, excessive dissection and retraction of the paravertebral musculature may lead to denervation and muscle atrophy, which may cause poor postoperative results. Extensive facetectomy, on the other hand, may be another cause of prolonged postoperative disability.

Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF), in which the intervertebral access is

through the neural foramen unilaterally, is another surgical method to achieve successful fusion ⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. Even this approach has the disadvantage of a wide exposure. Blume was the first introducer of a unilateral PLIF with a bone dowel and cancellous bone chips ⁽³⁾. With this technique, there is a risk of graft resorption and disc space collapse, which has led many surgeons to add posterior instrumentation to stabilize the construct.

Obliquely placed single threaded interbody fusion cage placed via a unilateral hemilaminectomy have been reported to maintain the important supporting posterior spinal structures ⁽²⁸⁾. And this unilateral facetectomy and hemilaminectomy method was found to be stiffer than the insertion of two cages through a bilateral facetectomy and laminectomy ⁽²⁸⁾.

The method we have presented in this study, allows us to protect most of the posterior spinal structures, such as the spinous processes and all the structures on the contralateral side. Two cages can be used even in this unilateral approach. Decompression of the unilateral stenosis can be achieved without major complication. A standard simple disc herniation procedure is composed of a unilateral partial hemilaminectomy and medial facetectomy. We think that via this approach decompression and insertion of two cages for a PLIF procedure is quite enough. Although the remaining posterior structures may maintain their supporting behaviour we additionally inserted pedicle screws routinely in order to augment the construct. In order to achieve a solid fusion, adequate grafting is crucial. With the present technique, bone graft can be implanted into the contralateral intervertebral space before the insertion of the cage, with no difficulty and no risk of graft retropulsion.

Our primary indication for this novel technique was degenerative lumbar spinal stenosis in middle-aged patients in whom there was central canal stenosis requiring intervertebral disc removal and stabilization, with or without involvement of the nerve roots. Both symptoms can be managed successfully by this technique without the need for a circumferential fusion. Instability with a normal disc height, spondylolisthesis and bilateral foraminal stenosis requiring bilateral decompression are the limitations of this technique.

In conclusion, we think that, the results from this initial study of a new surgical intervention for the treatment of lumbar stenosis appear encouraging. Discectomy and interbody fusion and contralateral decompression via unilateral approach prevents the formation of dead space. The procedure appears safe with very few complications, minimal blood loss, and brief hospital stays. However, more definitive conclusions about its success will require a long-term follow-up and a prospective randomized study design.

REFERENCES:

1. Agazzi S, Reverdin A, May D. Posterior lumbar interbody fusion with cages: an independent review of 71 cases. *J Neurosurg* 1999; 91(suppl 2): 186-192.
2. Axelsson P, Johnsson R, Stromqvist B, Arvidsson M, Herrlin K. Posterolateral lumbar fusion: outcome of 71 consecutive operations after 4 (2-7) years. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 309-314.
3. Blume HG. Unilateral posterior lumbar interbody fusion: simplified dowel technique. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 193: 75-84.
4. Brislin B, Vaccaro AR. Advances in posterior lumbar interbody fusion. *Orthop Clin North Am* 2002; 33: 367-374.
5. Cizek GR, Boyd LM. Imaging pitfalls of interbody spinal implants. *Spine* 2000; 25: 2633-2636.
6. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A. Chronic low back pain and fusion: a comparison of three surgical techniques: a prospective multicenter randomized study from the Swedish lumbar spine study group. *Spine* 2002; 27: 1131-1141.
7. Gertzbein SD, Betz R, Clements D, Errico T, Hammerberg K, Robbins S, Shepherd E, Weber A, Kerina M, Albin J, Wolk D, Ensor K. Semirigid instrumentation in the management of lumbar spinal conditions combined with circumferential fusion: a multi-center study. *Spine* 1996; 21: 1918-1926.
8. Gertzbein SD, Hollopeter M, Hall SD. Analysis of circumferential lumbar fusion outcome in the treatment of degenerative disc disease of the lumbar spine. *J Spinal Disord* 1998; 11: 472-478.
9. Gill K, O'Brien JP. Observations of resorption of the posterior lateral bone graft in combined anterior and posterior lumbar fusion. *Spine* 1993; 18: 1885-1889.
10. Hacker RJ. Comparison of interbody fusion approaches for disabling low back pain. *Spine* 1997; 22: 660-665;discussion 665-666.
11. Heitoff KB, Mullin WJ, Holte D. The failure of radiographic detection of pseudoarthrosis in patients with titanium fusion cages. Presented at the 14th Annual Meeting, North American Spine Society, October 20-23, 1999, Chicago, Illinois.
12. Lee CK, Vessa P, Lee JK. Chronic disabling low back pain syndrome caused by internal disc derangements: the results of disc excision and posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1995; 20: 356-361.
13. Leufven C, Nordwall A. Management of chronic disabling low back pain with 360° fusion. *Spine* 1999; 24: 2042-2045.

14. Lin PM. Posterior lumbar interbody fusion (PLIF): past, present and future. *Clin Neurosurg* 2000; 47: 470-482.
15. Linson MA, Williams H. Anterior and combined anteroposterior fusion for lumbar disc pain: a preliminary study. *Spine* 1991; 16: 143-145.
16. Lowe TG, Tahernia AD. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 394: 64-72.
17. Moskowitz A. Transforaminal lumbar interbody fusion. *Orthop Clin North Am* 2002; 33: 359-366.
18. Newman MH, Grinstead GL. Anterior lumbar interbody fusion for internal disc disruption. *Spine* 1992; 17: 831-833.
19. Penta M, Fraser RD. Anterior lumbar interbody fusion: a minimum 10-year follow-up. *Spine* 1997; 22: 2429-2434.
20. Schofferman J, Slosar P, Reynolds J, Goldthwaite N, Koestler M. A prospective randomized comparison of 270° fusions to 360° fusions (circumferential fusions). *Spine* 2001; 26: 207-212.
21. Slosar PJ, Reynolds JB, Schofferman J, et al. Patient satisfaction after circumferential lumbar fusion. *Spine* 2000; 25: 722-726.
22. Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Lee JH, Cho KJ, Kim HG. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis. *Spine* 1997; 22: 210-219; discussion 219-220.
23. Suk S, Lee C, Won-Joong CK, Kim W, Lee J, Cho K. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis. *Spine* 1997; 22: 210-220.
24. Vamvanij V, Fredrickson BE, Thorpe JM, Stadnick ME, Yuan HA. Surgical treatment of internal disc disruption: an outcome study of four fusion techniques. *J Spinal Disord* 1998; 11: 375-382.
25. Wetzel FT, LaRocca SH. The failed posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1991; 16: 839-845.
26. Zdeblick TA. The treatment of degenerative lumbar disorders. *Spine* 1995; 20 (suppl): 126-133.
27. Zdeblick TA. A prospective randomized study of lumbar fusion. *Spine* 1993; 18: 983-991.
28. Zhao J, Hai Y, Ordway NR, Park CK, Yuan HA. Posterior lumbar interbody fusion using posterolateral placement of a single cylindrical threaded cage. *Spine* 2000; 25: 425-430.

ÇOK SEVİYE DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZDA CERRAHİ TEDAVİNİN FONKSİYONEL SONUÇLARI

FUNCTIONAL RESULTS OF TWO AND MORE DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS PATIENTS WHO UNDERGO DECOMPRESSION AND FUSION WITH SPINAL INSTRUMENTATION

Ferdi GÖKSEL*, Burak AKESAN*, Ufuk AYDINLI**

ÖZET:

Çalışmamızda en az bir yıllık takibi olan iki ve daha çok seviye dejeneratif lomber spinal stenoz tanısıyla dekompresyon ve spinal enstrumanla füzyon yapılan hastaların fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi ve validasyonu yapılmamış sorgulamalar ile yapılmış sorgulamalar arasındaki korelasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ameliyat öncesi ve son kontrollerinde hastalar tarafından doldurulan fonksiyonel durum ve genel sağlığa yönelik testler değerlendirilmiştir.

Çalışmaya katılan 15 hastanın 12'si kadın (% 80), 3'ü erkektir (% 20). Hastaların ameliyat sırasındaki yaşları ortalama 67'dir. Onbir hastada en az bir tane sistemik hastalık saptanmıştır. Hastaların ortalama ameliyat

süresi 221,6 dk, ameliyat sırasında ortalama kanama miktarı 996,6 ml bulunmuştur. Ortalama dekompresyon seviye sayısı 2,86'dır. Ortalama 21,1 ay takip edilen hastaların son kontroldeki fonksiyonel ve genel sağlığa yönelik test sonuçlarında, koşu bandı test sonuçlarında ameliyat öncesine göre anlamlı iyileşme olduğu görülmüştür. Ayrıca testlerin birbiri ile korelasyonun yüksek olduğu gösterilmiştir. Ameliyat sonrası komplikasyon gelişmesi hasta memnuniyetini olumsuz etkilemiştir. Buna rağmen son kontrolde hastaların %73,3'ünde hasta memnuniyeti mükemmel-iyi bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: spinal stenoz, cerrahi tedavi, fonksiyonel sonuçlar

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, düzey III

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Bursa.

(**) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Bursa.

İletişim: Uzm. Dr.Burak Akesan

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Görükle, Bursa, PK:16059

Tel: 0224-2952283

Email: akesebn@msn.com

SUMMARY:

In the present study we aimed to assess the functional results of the patients who underwent surgical treatment due to two or more level degenerative lomber spinal stenosis. Minimum follow-up is one year. Demographic data, radiographic results, and treadmill tests were obtained preoperatively and at the last visit. Questionnaires regarding functional status and general health were full-filled by the patients preoperatively and at the last visit. The correlation between the instruments of which Turkish validation was done and which have not been validated was also measured.

Of the 15 patients 12 were women (80%) and 3 patient were men (20%). The mean age

of patients at the time of operation was 67. Mean follow-up of the patients was 21,1 months. Eleven patients had at least one systemic disease. Mean level of decompression was 2,86. Presence of postop complications negatively affected the patients' outcomes. At the last visit patients functional results were satisfactory. Also correlation was shown between the tests. At last visit 73,3% of patients' satisfaction was wonderfull or good.

Key words: Spinal stenosis, surgical treatment, functional result

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Dejeneratif lomber spinal stenoz (DLSS) yaşam kalitesini bozan ileri yaşlarda görülen omurga hastalıklarından biridir. Stenoz; faset hipertrofisi, ligamentum flavum hipertrofisi, disk protrüzyonu, spondilolistezis, ya da bu unsurların herhangi bir kombinasyonu olarak spinal kanal ve/veya nöral foramen boyutlarının lokal veya segmental, bir veya daha çok seviyede azalmasıdır. Dejeneratif lomber spinal stenozu bulunan hastaların en tipik hekime başvurma sebebi nörojenik kladikasyodur, buna bel ve/veya bacak ağrısı eşlik edebilir. Daha az sıklıkla olmak üzere hastalar alt ekstremit motor-duyu fonksiyon kaybı, idrar-gaita kontrol bozuklukları ile de hekime başvurabilir. Genellikle L4-5 ve L3-4 seviyelerinde görülür. Hastaların % 5'inde DLSS'ye eşlik eden servikal spinal stenozda bulunabilir (7,11,13-14,19,22).

Semptomların başlangıç aşamasında aktivite modifikasyonu, istirahat, ağrı kesici, kas gevşetici, fizik tedavi, epidural steroid uygulaması gibi yöntemler ile konservatif tedavi uygulanabilir (3). Fakat konservatif tedavi altta yatan patolojik sebebi değiştirmediklerinden dolayı uzun dönem sonuçları çoğu hastada yüz güldürücü değildir (3,19). Konservatif tedaviye cevapsız günlük yaşam aktiviteleri kısıtlanmış hastalarda cerrahi tedavi öncelikli seçenektir. Spinal stenoz cerrahisinde standart işlem laminektomi ile dekompresyon ve instabilite durumunda enstrümantasyon ile füzyondur (11,19,24). Çalışmamızda bir seviyeden fazla DLSS tanısıyla dekompresyon ve enstrümantasyon ile füzyon yapılan en az bir yıllık takibi olan hastaların fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu değerlendirme için Türkçe'ye çevrilmiş ve validasyonu yapılmış testler; "Oswestry Disability Index" (ODI), "Roland-Morris Disability Questionnaire" (RDMQ) ile kendi kliniğimizde

Türkçe'ye çevrilen ancak validasyon çalışması yapılmamış testler; "Sweden Spinal Stenosis Questionnaire" (SSSQ), "Oxford Cladication Scale" (OCS) arasındaki korelasyon da incelenmiştir. Bunun yanında genel sağlık sorgulaması olan Short Form-36 (SF-36) fonksiyonel sonuçları değerlendirmede kullanılmıştır (2,6,8-10,12,15,17-18,21).

HASTALAR ve YÖNTEM:

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD'de Mayıs 2007-Ocak 2010 tarihleri arasında 1 seviyeden fazla DLSS tanısıyla dekompresyon ve spinal enstrüman kullanılarak füzyon yapılan, minimum 1 yıllık takibi olan 15 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dâhil edilen hastaların dosyaları, ameliyat öncesi ve son kontrolündeki radyografileri, ameliyat öncesi MRG'leri değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve son kontrollerinde fonksiyonel sonuçlar hastalar tarafından doldurulan ODI, RMDQ, SSSQ, OCS ve SF-36 testleri değerlendirildi.

Ameliyat süresi, kanama miktarı, enstrümantasyon seviyesi, dekompresyon seviyeleri, ameliyat sırasında gelişen komplikasyonlar kaydedildi. Hastalar ameliyat sonrası 15. gün, 1,5 ay, 3. ay, 6. ay, 1. yıl ve yıllık kontrollerle değerlendirildi.

İstatiksel Analiz: Çalışmanın analizleri SPSS 13.0 (Chicago, IL.) programında yapılmıştır. Çalışmada sürekli değişkenler medyan, minimum ve maksimum değerleri ile birlikte kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde değerleri ile birlikte verilmiştir. Bağımlı zaman dilimlerinde elde edilen ölçüm ve skor değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Rank test kullanılmıştır. Çalışmada $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil-1. Hasta örneği, **a)** Ameliyat öncesi direkt grafiler, **b)** Ameliyat öncesi MRG, **c)** Ameliyat sonrası direkt grafiler, **d)** Ameliyat sonrası 22. ay direkt grafiler (son kontrol)

SONUÇLAR:

Çalışmaya katılan 15 hastanın 12'si kadın (% 80), 3'ü erkek idi (% 20). Hastaların ameliyat sırasındaki yaşları ortalama 67 (Aralık; 55-84). Hastaların tamamında uzun süreli bel ağrısı, bacağı yayılan ağrı ve nörojenik kladikasyon şikâyetleri vardı. Bütün hastalarda bir veya her iki alt ekstremitelerde duyu kusuru, 2 hastada ekstensör hallusis longusta güç kaybı tespit edildi. Hastaların hiçbirinde idrar-gaita kontrol bozukluğu şikâyeti yoktu. Hastaların % 73.3 de (N=11) en az bir tane, % 60'ında (N=9) iki ve daha fazla sistemik hastalık vardı (tip 2 diabetes mellitus, hipertansiyon, hipotiroidi, astım, kalp yetmezliği). Hastalardan 2 tanesinde spondilolistezis, 1 tanesinde dejeneratif lomber skolyoz tespit edildi.

Ortalama dekompresyon seviye sayısı 2.86 idi. Dört hastada 2 seviye (% 26.7), 9 hastada 3 seviye (% 60), 2 hastada 4 seviye (13.3) dekompresyon yapıldı. Hastalardan % 33.3 'üne (N=5) hemilaminektomi, % 66.6'sına (N=10) total laminektomi yapıldı. Ortalama 4.66 seviye enstrumantasyon uygulandı. Hastaların % 20'sine (N=3) 3 seviye, % 26.7'sine (N=4) 4 seviye, % 46.7'sine (N=7) 5 seviye, % 6.7'sine (N=1) 10 seviye enstrumantasyon uygulandı.

Bel ağrısına bağlı fiziksel ve sosyal kısıtlılığın ölçüldüğü ameliyat öncesi ve son takiplerinde hastalar tarafından doldurulan klinik değerlendirme ve maluliyet skalalarının ortalama değerleri Tablo-1'de görülmektedir. Ameliyat öncesi ve son takipteki değerler karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

SF-36 kullanılan en yaygın genel sağlık değerlendirme testlerinden biridir. Sekiz alt bölümü olan testin ameliyat öncesi ve son takipteki değerleri de Tablo-2'de görülmektedir. SF-36 ameliyat öncesi ve son takipteki değerleri karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmamızda hasta memnuniyeti için ODI ve SSSQ tedavi tatmini alt grubu değerlendirilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesinde ODI gruplaması evre-1 kısıtlılık yok (0-20), evre-2 hafif kısıtlılık (21-40), evre-3 ileri derece kısıtlılık (41-60), evre-4 ve / veya yatağa bağımlı (61-100) şeklinde yapıldı. Ameliyat öncesi hastaların % 93,3'ünün evre-4 (N=14) olduğu, son kontrolde % 53,3 evre-1 (N=8), % 20 evre-2 (N=3), % 13,3 evre-3 (N=2), % 13,3 evre-4 (N=2) olduğunu gördük. SSSQ tedavi tatmini alt grubu ise sonuçlar 0-25

mükemmel, 26-50 iyi, 51-75 kötü, 76-100 çok kötü olarak değerlendirildi. Sekiz hastada mükemmel (% 53,3), 3 hastada iyi (% 20), 2 hastada kötü (% 13,3), 2 hastada çok kötü (% 13,3) olduğu görüldü.

İki farklı değer arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı kullanarak (r) hesaplanır. -1 ile +1 arasında değişim gösteren r değeri -1'e yaklaştıkça mükemmel negatif ilişkiyi, +1'e yaklaştıkça mükemmel pozitif ilişkiyi, 0'a yaklaştıkça da iki değişken arasında ilişkinin olmadığını gösterir. Ağrı ve fonksiyonel durumu değerlendiren ODI, RMDQ, SSSQ, OCS test ve test alt gruplarının birbirleriyle korelasyonuna bakıldı. Testlerin birbiriyle pozitif yönde korele olduğu görüldü (Tablo-3).

Ameliyat sırasında 2 (% 13,3) hastada dura yaralanması oldu. Ameliyat sonrası 5 (% 33,3)

Tablo-1. Klinik değerlendirme ve maluliyet skalalarının ortalama değerleri

	Ameliyat öncesi	Son takip
ODI	70,4 ±4,5 (14-84)	26 ±7,1 (0-76)
RMDQ	21,3±0,9 (10-24)	7,8 ±2,3 (0-23)
SSSQ	49,9±2,1 (27,1-61)	28,6±6,4 (0-76)
SSSQ ağrı	77,9±2,7 (56,2-100)	23,3±7,1 (0-75)
SSSQ iskemi	68,6±4,2 (40-90)	27,3±4,9 (0-70)
SSSQ semptom	67,5±4,6 (13,3-86,6)	29,7±4,6 (0-80)
OCS	69,2±3,1 (40-88)	25,3±5,2 (0-62)
OCS ağrı	73,3±4,1 (45-95)	21,6±6,5 (0-65)
OCS iskemi	56,4±3,6 (33-73)	20,4±3,5 (0-46,6)
OCS semptom	76,4±2,9 (40-93,3)	35±6,7 (0-80)

Tablo-2. SF-36 ameliyat öncesi ve son takipteki değerleri.

	Ameliyat öncesi	Son takip
SF-36 Fiziksel fonksiyon	18,6±4,9 (0-65)	57 ± 8,4 (5-100)
SF-36 Sosyal fonksiyon	28,6±5,7 (0-75)	66,4± 8,1 (0-100)
SF-36 Fiziksel rol kısıtlanması	1,6±1,6 (0-25)	61,6±12,6 (0-100)
SF-36 Ağrı	21,4±3,7 (0-45)	69,1± 8,5 (22-100)
SF-36 Genel ruh sağlığı	41,8±6,5 (12-92)	69 ± 5,1 (20-100)
SF-36 Ruhsal rol kısıtlanması	8,8±5,1 (0-66)	60 ±13,1 (0-100)
SF-36 Canlılık	36,6±6,5 (15-90)	64,3± 7,2 (0-100)
SF-36 Genel sağlık algısı	35,2±4,1 (4-70)	66,5± 5,1 (16-91)

Tablo-3. Fonksiyonel testlerin birbiri ile korelasyonu

	ODİ	RMDQ	SSSQ	OCS
ODİ	1	0,931	0,888	0,980
RMDQ		1	0,933	0,937
SSSQ			1	0,933
OCS				1

Tablo-4. Komplikasyon varlığına göre testlerdeki yüzde değişimi

	ODİ	RMDQ	SSSQ	OCS
Komplikasyon +	% 26	% 18	% 6	%35
Komplikasyon -	% 81	% 84	% 68	% 76

hastada komplikasyon gelişti. Dört hastada implant yetmezliği, 1 hastada derin yara yeri enfeksiyonu gelişti. Hastalar ameliyat sonrası komplikasyon gelişen ve komplikasyon gelişmeyen hasta grubu olarak ikiye ayrıldı. İki grup arasında tüm test ve test alt gruplarında yüzde değişimi karşılaştırıldı. İki grup arasında yüzde değişimi SF-36 genel sağlık, SF-36 enerji, SF-36 genel ruh sağlığı testleri yüzde değişimi haricinde tüm testlerde istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$) (Tablo-4).

TARTIŞMA:

Dejeneratif lomber spinal stenoz ile ilgili literatürde kısa, orta ve uzun dönem sonuçları ilgili birçok çalışma vardır (1,4-5,16,20,25). Çalışmamız dejeneratif LSS kısa dönem sonuçları üzerine olup takip süresi ortalama 21,1 aydır. Dejeneratif lomber spinal stenoz yavaş ilerleyen bir hastalık olduğundan akut nörolojik kayıp olmadığı sürece acil cerrahi tedavi gerektirmez. Bu hastalarda ilk yaklaşım ağrının azaltılmasına yönelik konservatif tedavi yöntemleridir. Bunlar; aktivite modifikasyonu, istirahat, ağrı kesici ve kas gevşetici ilaçlar, fleksiyon ağırlıklı egzersizler, epidural steroid uygulamalarıdır ⁽⁷⁾. Çalışmamıza dâhil edilen hastalara en az 6 ay yukarıda belirtilen

konservatif tedavi seçenekleri uygulandı. Fakat hastaların şikâyetlerinde azalma olmadığı için hastalar ile konuşularak cerrahi tedavi ile devam etme kararı alındı. Çalışmamızda hastalarımızın tamamına dekompresyon ve spinal enstrümanla füzyon uygulandı. Bu teknik kliniğimizde rutin olarak her hastaya uygulanmasa da bu çalışma için dekompresyon ve enstrümantasyon ile füzyon uygulanan hastalar dâhil edilmiştir. Ameliyatta ortalama 2,86 seviye dekompresyon uygulandı. Hastalardan % 33.3 'üne hemilaminektomi, % 66.6'sına total laminektomi uygulandı. Hastalara ortalama 4.66 seviye spinal enstrümantasyon uygulandı. Ameliyat süresi ortalama 221.6 dk ameliyat sırasında ortalama kanama miktarı 996.6 ml idi.

Gu ve arkadaşlarının ⁽⁸⁾ LSS tanısıyla spinal enstrüman kullanılarak füzyon yapılan ve enstrüman kullanılmadan füzyon yapılan hastaları karşılaştırdığı çalışmada enstrüman yapılan grupta ameliyat zamanı ve kan kaybını daha çok buna karşın füzyon oranının daha yüksek olduğu bildirilmiş. Bu çalışmada enstrüman kullanılan grupta ortalama 1.6 seviye dekompresyon yapılmış, ortalama 626 ml kanama olmuş, ameliyat ortalama 169 dk sürmüştü. Çalışmamızda kanama miktarının ve ameliyat süresinin fazla görünmesinin sebebinin tek seviye dekompresyon yapılan hastaların çalışma dışı tutulmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Omurga cerrahisinde ağrı, fonksiyonel durum, tedavi memnuniyeti, genel sağlığı değerlendirmek amacıyla birçok test tanımlanmıştır. Çalışmamızda hastaların ağrı, fonksiyonel durum, tedavi memnuniyetinin değerlendirilmesi amacıyla ODİ, RMDQ, SSSQ, OCS testleri, genel sağlığı değerlendirmek için SF-36 testi uygulandı. Literatüre bakıldığında spinal stenoz konservatif veya cerrahi tedavisinde bu testlerin yaygın olarak kullanıldığı görülür. SF-36 geçerliliği ve

güvenilirliği kanıtlanmış genel sağlığı değerlendirmek amacıyla tüm tıbbi birimler tarafından yaygın olarak kullanılan bir testtir. Haro ve arkadaşları⁽⁹⁾ spinal enstrüman kullanılarak füzyon yapılmış dejeneratif LSS'lu 42 hastada 2 yıllık takip sonunda tüm SF-36 alt gruplarında anlamlı iyileşme bildirmiştir. Çalışmamızda ameliyat öncesi ve son kontroldeki SF-36 alt grup sonuçları karşılaştırıldı. İstatiksel olarak anlamlı iyileşme görülmüştür.

Panagiotis ve arkadaşları⁽¹⁸⁾, birden çok seviye dekompresyon yapılan spinal stenozlu hastalarda ortalama ODİ skorunu ameliyat öncesi 61 ameliyat sonrası 1. yılda 15 olarak, Gelalis ve arkadaşları⁽⁶⁾ ameliyat öncesi 60.5, ameliyat sonrası 4. yılda 36.8 olarak bildirmiştir. Yukowa ve arkadaşları⁽²⁶⁾ ortalama 1.8 seviye dekompresyon ve % 74 hastada spinal enstrümanla füzyon yapılan çalışmada ODİ skorunu ameliyat öncesi 58.4 ameliyat sonrası 2. yılda 21.1 olarak bildirmiştir. Jolles ve arkadaşları⁽¹²⁾ dekompresyon yapılan 77 hastada ortalama RMDQ ameliyat öncesi 14.5, yıl kontrolde 5 olarak bildirmişler. Çalışmamızda bu testlerin ameliyat öncesi ortalamaları ODİ=70.4, RMDQ=21.3, SSSQ=49.9, OCS=69.2 son kontroldeki ortalamaları ODİ=26, RMDQ=7.8, SSSQ=28.6, OCS=25.3 bulunmuştur. Değerler karşılaştırılmış ve istatiksel olarak anlamlı iyileşme olduğu belirlenmiştir.

Tedavi memnuniyet oranları yeni bilgi ve tekniklerin geliştirilmesi için önemlidir. Çalışmamızda tedaviden memnun olan hasta yüzdesini belirlemek için ODİ ve SSSQ tedavi memnuniyeti alt grup sonuçları değerlendirilmiştir. ODİ de hastaların ağrıya bağlı kısıtlılığını 4 evrede değerlendirilmiştir. Ameliyat öncesi hastaların % 93.3'ünün evre-4 olduğu son kontrolde % 53.3 evre-1, % 20 evre-2, % 13.3 evre-3, % 13.3 evre-4 olduğu belirlenmiştir. SSSQ tedavi memnuniyeti alt grubu da 4 evrede değerlendirilmiştir. Hastalarda % 53.3

mükemmel, % 20 iyi, %13.3 kötü 3, %13.3 çok kötü sonuçlandığı saptanmıştır. Mükemmel ve iyi sonuçlar hesaplandığında ameliyat sonrası tedavi memnuniyeti % 73.3 idi. Literatürde cerrahi sonrası tedavi memnuniyeti kısa dönemde iyi iken uzun dönemde azalmaktadır⁽²³⁾.

Gu ve arkadaşları⁽⁸⁾ ortalama 6.2 yıl takip ettikleri hastalarda % 71 iyi- mükemmel sonuç, Gelalis ve arkadaşları⁽⁶⁾ dekompresyon ve spinal enstrümanla füzyon uyguladıkları hastalarda ortalama 4.6 yıl takip sonrası % 59 iyi sonuç, Rompe ve arkadaşları⁽²¹⁾ üç farklı dekompresyon yöntemi karşılaştırdıkları DLSS'lu hastalarda spinal enstrümanla füzyon yapılan grupta % 66.6 iyi sonuç, Aykaç ve arkadaşları⁽²⁾ enstrümanla füzyon uyguladıkları hastalarda 27.9 aylık takip sonrası % 64 iyi sonuç bildirmişlerdir.

Ağrı ve fonksiyonel durumu değerlendiren ODİ, RMDQ, SSSQ, OCS de sorular benzer olsa da birbirinden farklı testlerdir. ODİ; aktivite ile ağrının değişimini, RMDQ; ağrının aktivite kısıtlamasını sorgular. SSSQ ve OCS spinal stenoz için daha spesifik testlerdir. ODİ ve RMDQ testlerinin Türkçe geçerliliği yapılmış, SSSQ ve OCS'nin ise yapılmamıştır. Çalışmamızda ODİ ve RMDQ Türkçe geçerliliği yayınlanmış haliyle, SSSQ ve OCS uygun Türkçe çevirileri yapılarak kullanılmıştır. Türkçe geçerliliği yapılmayan testlerin kullanımı uygun olmasa da, çalışmamızda bu testlerin ve test alt gruplarının ilişkisini değerlendirdiğimizde birbirleriyle pozitif yönde yüksek korelasyonu olduğu görülmüştür ($p=0,933$). Bu sonuç bize SSSQ ve OCS'nin Türkçe çevirisinin hastalar tarafından yeterince iyi anlaşıldığını göstermiştir. Ayrıca SSSQ ve OCS'nin Türkçe geçerlilik çalışmaları kliniğimizce planlanmaktadır. Aralarında yüksek korelasyon bulunması bu testlerin birbirinin yerine kullanılabileceğini göstermez ama literatürde farklı testlerin kullanıldığı çalışmaların karşılaştırılmalarına olanak tanır.

KAYNAKLAR:

1. Atlas SJ, Deyo RA, Keller RB, Chapin AM, Patrick DL, Long JM, Singer DE. The maine lumbar spine study: Part III.1 year outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996; 21: 1787-1795.
2. Aykaç B, Çopuroğlu C, Özcan M, Çiftçdemir M, Yalnız E. Enstrümantasyonlu posterior dekompresyon uygulanan lomber dar kanal olgularında ameliyat sonrası yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011; 45(1): 47-52.
3. Deyo RA, Battie M, Beurskens A, Bombardier C, Croft P, Koes B, Malmivaara A, Roland M, Von Korff M, Waddell G. Outcome measures for low back pain research: A proposal for standardized use. *Spine* 1998; 23(18): 2003-2013.
4. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy* 1980; 66: 271-273.
5. Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, Brower R, Montgomery DM, Kurz LT. 1997 Volvo award winner in clinical studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine* 1997; 22(24): 2807-2812.
6. Gelalis ID, Arnaoutoglou C, Christoforou G, Lykissas MG, Batsilas I, Xenakis T. Prospective analysis of surgical outcomes in patients undergoing decompressive laminectomy and posterior instrumentation for degenerative lumbar spinal stenosis. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010; 44(3): 235-240.
7. Geneway S, Atlas SJ. Lumbar spinal stenosis. *Best Prac Res Clin Rheumatology* 2010; 24: 253-265.
8. Gu Y, Chen L, Yang HL, et al. Efficacy of surgery and type of fusion in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *J Clin Neuroscience* 2009; 16: 1291-1295.
9. Haro H, Maekawa S, Hamada Y. Prospective analysis of clinical evaluation and self-assessment by patients after decompression surgery for degenerative lumbar canal stenosis. *Spine J* 2008; 8: 380-384.
10. Joaquim AF, Sansür CA, Hamilton DK, Shaffrey Cİ. Degenerative lumbar stenosis. *Arq neuropsiquiatr* 2009; 67: 553-558.
11. Jakola AS, Sørli A, Gulati S, et al. Clinical outcomes and safety assessment in elderly patients undergoing decompressive laminectomy for lumbar spinal stenosis: a prospective study. *BMC Surgery* 2010; 10: 34-41.
12. Jolles BM, Porchet F, Theumann N. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Five year follow up. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-B: 949-953.
13. Karaeminogulları O, Aydın U. Dejeneratif lomber spinal stenoz. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Dergisi* 2004; 3: 1-10.
14. Katz JN, Haris MB. Lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med* 2008; 358: 818-825.
15. Koçyiğit H, Aydemir O, Fisek G, Memis A. Validity and reliability of Turkish version of short form 36: A study of patients with romatoid disorder. *J Drug Therapy* 1999; 12: 102-106.
16. Küçükdeveci AA, Tennant A, Elhan AH, Niyazioğlu H. Validation of the Turkish version of the Roland Morris disability questionnaire for use in low back pain. *Spine* 2001; 26: 2738-2743.
17. Oğuz H, Levendoğlu F, Öğün TC, Tantuğ A. Loading is more effective than posture in lumbar spinal stenosis: a study with a treadmill equipment. *Eur Spine J* 2007; 16: 913-918.
18. Panagiotis ZE, Athanasios K, Panagiotis D, Minos T, Charis M, Elias L. Functional outcome of surgical treatment for multilevel lumbar spinal stenosis. *Acta Orthopaedica* 2006; 77 (4): 670-676.
19. Postacchini F. Management of lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg* 1996; 78: 154-164.
20. Roland M, Morris R. A study of natural history of back pain. Part I: Development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine* 1983; 8: 141-144.

21. Rompe JD, Eysel P, Zöllner J, Nafe B, Heine J. Degenerative lumbar spinal stenosis Long-term results after undercutting decompression compared with decompressive laminectomy alone or with instrumented fusion. *Neurosurg Rev* 1999; 22: 102–106.
22. Spivak JM. Degenerative lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A(7): 1053-1066.
23. Stucki G, Daltroy L, Liang M, Lipson SJ, Fossel AH, Katz JN. Measurement properties of a self-administered outcome measure in lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996; 21(7): 796-803.
24. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30: 473-483.
25. Yakut E, Düğer T, Oksüz C, Yörükan S, Üreten K, Turan D, Fırat T, Kiraz S, Kırdı N, Kayıhan H, Yakut Y, Güler Ç. Validation of the Turkish version of the oswestry disability index for patients with low back pain. *Spine* 2004; 29: 581-585.
26. Yukawa Y, Lenke LG, Tenhula J. A comprehensive study of patients with surgically treated lumbar spinal stenosis with neurogenic caudication. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-A: 1954-1959.

SAKRUM KIRIKLARI İÇİN PERKÜTANÖZ İLİOSAKRAL VİDA UYGULAMASI**PERCUTANEOUS ILIOSACRAL SCREW PLACEMENT FOR SACRAL FRACTURES**

Ali Akın UĞRAŞ*, Murat YILMAZ, Nurullah ŞENER***,
Musa KORKMAZ***, Ercan ÇETİNUS******

ÖZET:

Amaç: Pelvik instabiliteye yol açan sakrum kırıklarını tespit için yapılan perkütanöz iliosakral vidanın etkinliğinin değerlendirilmesi.

Materyal ve metod: 2009-2010 yılları arasında sakrum kırıklı 10 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Olguların yedisi erkek, üçü kadın, ortalama yaşları 29.1 ± 6.6 idi. Nörolojik yaralanma Gibbons sınıflamasına göre, kırıklar Denis, Young ve Burgess sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Hastalar ameliyat sonrası klinik olarak Majeed skoru ile radyografik olarak Nelson ve Duwelius kriterlerine göre değerlendirildi.

Sonuçlar: Takip süresi ortalama 14.3 ± 6.3 aydı. İki hastada U tip sakral kırık, iki hastada A2 tip kırık varken, diğer hastalarda A1, A3, B3 ve C kırıklar mevcuttu. Altı olguya bilateral, altı olguya unilateral olmak üzere toplam 16

vida konuldu. Bir olguya sakral laminektomi yapıldı. Ameliyat sonrası Majeed skoru ortalama 73.6 ± 21.7 olurken, radyografik olarak ortalama deplasman % 90.0 hastada 5 mm'in altında, % 10.0 hastada 5-10 mm, ve vertikal redüksiyon tüm hastalarda 5 mm'den az olarak bulundu. Ameliyat öncesi ortalama 2 ± 1.3 olan Gibbons skoru ameliyat sonrası 1.75 ± 1.4 'e geriledi. İyatrojenik nörolojik yaralanma görülmedi.

Çıkarımlar: Perkütan iliosakral vida ek organ yaralanması ve diğer kırıkları olan sakrum kırıklı olgularda, ameliyat morbiditesini azaltan, pelvis stabilitesini erken dönem sağlayan etkin bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Sakrum kırıkları, cerrahi tedavi, perkütan iliosakral vida

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

(*) Başasistan, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

(***). Asistan Doktor, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

(****) Doç. Dr., klinik şefi, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

SUMMARY:

Objective: The purpose of the study was to determine the effectiveness of percutaneous iliosacral screw for sacral fractures that cause pelvic instability.

Materials and methods: 10 patients with sacral fractures were retrospectively assessed. The study consists of 7 males and 3 females, the mean age was 29.1 ± 6.6 . Neurologic injury was assessed according to Gibbons classification; fractures were classified according to Denis, Young and Burgess Classification. Clinical (Majeed score) and radiologic (Nelson ve Duwelius criteria) were used to analyze the patients.

Results: Mean follow-up time was 14.3 ± 6.3 months. 2 patients had U-type sacral fractures, two patients had A2 fractures whereas other patients had A1, A3, B3 and C fractures. Totally sixteen screws were inserted

including 6 bilaterally and 4 unilaterally inserted screws. One case received sacral laminectomy. The mean postoperative Majeed score was 73.6 ± 21.7 , the mean radiographic displacement was found less than 5 mm in 90 % of patients and was found 5-10 mm in 10 % of patients. The mean vertical reduction was found less than 5mm. The mean Gibbons score was decreased from 2 ± 1.3 to 1.75 ± 1.4 after the operation. There was no iatrogenic nerve injury.

Conclusion: Percutaneous iliosacral screw fixation is an effective way to obtain early pelvic stability and decreasing morbidity in sacral fracture cases with additional organ injuries and fractures.

Key words: Sacral fracture, surgical treatment, percutaneous iliosacral screw

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Posterior pelvik yaralanmaların stabilizasyonunda perkütan iliosakral vida kullanımı, gelişmiş floroskopi ve radyolusen ameliyat masaları sayesinde yapılabilir olmuştur^(2,18). Bu yöntemde bir veya iki geniş kanüle vida floroskopi yardımıyla iliumdan, sakroiliak eklemi geçerek birinci ya da ikinci sakral vertebranın korpusuna gönderilir⁽¹⁸⁾. Yöntem posterior pelvis halka yaralanmasını minimal morbidite ile tedavi edebilir, fakat ciddi komplikasyonlara da yol açabilir⁽²⁾.

Bu çalışmada pelvik instabiliteye yol açan sakrum kırıkları için uygulanan perkütanöz iliosakral vidanın etkinliği ve komplikasyonlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

MATERYAL VE METOD:

Kliniğimizde 2009-2010 yılları arasında sakrum kırığı ve posterior pelvik instabilite nedeniyle perkütanöz iliosakral tespit yapılan 10 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Olguların yedisi erkek üçü kadın, ortalama yaşları 29.1±6.6 idi. Oluş mekanizması beş hastada yüksekten düşme, beş hastada trafik kazası olarak belirlendi. Hastaların üçünde ek

organ yaralanması mevcuttu. Birinde mesane rüptürü, bir diğerinde jejunum rüptürü mevcutken son hastaya batin içi kanama nedeniyle laparoskopi yapıldı. Hastaların hepsinde ilave kırık mevcuttu (Tablo-1). Bu kırıklar humerus kırığı, olekranon kırığı, radius başı kırığı, omurga kırığı, asetabulum kırığı, ramus kolu kırığı, santral kalça luksasyonu, simfizis pubis diastazi, subtrokanterik femur kırığı, kruris kırığı, pilon kırığı, bimalleolar kırık ve kalkaneus kırığını içermekteydi.

Tüm hastalara pelvis anteroposterior radyografi ve pelvis bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapıldı. Pelvis kırıkları radyografik olarak Young ve Burgess sınıflamasına⁽¹⁷⁾ göre tiplendirildi. Bu sınıflamaya göre Tip A kırık lateral kompresyon tipi, Tip B kırık anteroposterior kompresyon tipi ve Tip C kırık vertikal makaslama tip kırıktır. Tip A kırık üçe ayrılır; tip 1 bilateral ramus pubis kırığı ile beraber sakral ezilme yaralanması yapan posterior kuvvet, tip 2 anterior pubik ramus kırığı ile beraber sakral ezilme yaralanması yapan daha anterior kuvvet yada ipsilateral iliak kanat kırığı, tip 3 kuvvetin devam etmesiyle oluşan tip 1 ya da 2 kırıkla beraber karşı taraftaki rotasyonel kuvvete bağlı sakrotüberoz ve spinöz

Tablo-1. Olguların diğer organ yaralanmaları ve ek kırıkları

İsim	Organ yaralanması	Ek kırık
DD	Ürolojik yaralanma	Asetabulum, bilateral ramus pubis kırığı, santral kalça luksasyonu
ŞG		Humerus kırığı
MY		T6-7 transvers proses, T9-12 kot, L3 lamina ve transvers proses kırığı
MK		Subtrokanterik femur, kalkaneus, ramus pubis, L4-5 transvers proses kırığı
EB	Jejunum perforasyonu	T12, L1, bilateral olekranon ve radius başı kırığı
MHS		Bimalleolar kırık
MŞ	Laparotomi	Asetabulum, simfizis pubis diastazi, tibia plato, tibia, pilon ve kalkaneus kırığı
MD		Bilateral kruris ve asetabulum kırığı
AŞ	Ürolojik yaralanma	Asetabulum, bilateral ramus pubis kırığı, santral kalça luksasyonu
AD		Humerus kırığı

bağ yaralanması ve sakroiliak eklemin posterior açılması. Tip B kırık üçe ayrılır; tip 1 posterior ligamentöz yapıların sağlam olduğu, pelvisi anteriordan açan anteroposterior kuvvet, stabil kırıktır, tip 2 kuvvetin devamında oluşan sakrospinöz ve muhtemelen sakrotüberöz bağ yırtığı ile sakroiliak eklemin anterior açılması, rotasyonel instabilite ve tip 3 tamamen instabil, ya da vertikal instabilite gösteren tüm ligamentöz yapıların yırtığı. Tip C kırık ise tek tip görülür ve vertikal makaslama kuvvetler sonucu oluşan ramus ve sakroiliak bağların yırtılmasıdır, tamamen instabilite (17).

Sakrum kırıkları anatomik olarak Denis'in tarif ettiği (3) üç bölgeye göre sınıflandırıldı. 1. bölge ala bölgesi olup İliak aurikülaris ile foraminal bölge arasındır. 2. bölge foraminal bölge ve 3. bölge foraminal bölgenin medialinde kalan santral kanal bölgesidir (4). U tip sakral kırık ise bilateral transforaminal dikey kırık hattına ilave olarak nöral kanala uzanım gösteren yatay kırık hattı içerir (16).

Nörolojik yaralanma Gibbons sınıflamasına (4) göre sınıflandırıldı. Bu sınıflamada nörolojik defisit yoksa tip 1, sadece parestezi varsa tip 2, alt ekstremité motor defisit varsa tip 3, bağırsak mesane disfonksiyonu varsa tip 4 olarak yaralanma sınıflandırılır (4).

Cerrahi Teknik:

Tüm hastalar supin pozisyonda, radyolusen masada, sakrumun altına 7-8 cm yükseklik konularak floroskopi eşliğinde ameliyat edildi. Anterior pelvis lezyonu olan hastalarda önce simfizis redüksiyonu, ya da asetabulum kırığı ameliyat edildi. Kırık anteroposterior redüksiyonu sakrum altına konulan yükseklik ile sağlanırken, vertikal redüksiyon için pelvis eksternal fiksator uygulandı. Kılavuz Kirschner teli ilium posteriorundan sakral korpuse doğru gönderildi. Pozisyon dinamik floroskopi ile kontrol edildi. Pullu 6.5 mm parsiyel kanüle vida

ile tespit yapıldı. Vidanın yivlerinin korpus içinde kalmasına, böylelikle interfragmanter kompresyon yapılmasına dikkat edildi.

Ameliyat sonrası klinik değerlendirme Majeed skoru ile yapıldı. Bu skorda ağrı, çalışma, oturma, seksüel yaşam, yardımcı veya yardımsız yürüme ve yürüme mesafesi değerlendirilir (7). Ameliyat sonrası radyografik değerlendirme, radyografi ve BT kesitlerinden Nelson ve Duwelius kriterlerine göre değerlendirildi (10). Bu kriterlere göre kırık hattına dik olarak ölçülen en geniş aralık kırık deplasmanı olarak ölçülür. Vertikal deplasman ise ilium auriküler yüzünün vertikal dislokasyonuna denir.

İstatistiksel analizler SPSS programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler, grup karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ olarak alındı.

SONUÇLAR:

Takip süresi ortalama 14.3 ± 6.3 aydı. İki hastada instabil sakrum kırığı, U tip sakral kırık mevcutken diğer 8 hastada instabil pelvis yaralanması vardı (Tablo-2). Travma ameliyat arası geçen süre ortalama 9.5 ± 5.7 gündü (2-20 gün). Bir olgunun ameliyatı hemodinamik instabilite nedeni ile 20 gün sonra yapıldı. Redüksiyon 7 olguda ameliyat masasında pelvis altına konulan yükseklik ile sağlanırken sakroiliak seperasyonlu bir olguda pelvis eksternal fiksator yardımcı redüksiyon yapıldı. Altı olguya bilateral, dört olguya unilateral olmak üzere toplam 16 vida konuldu. Ameliyat sonrası BT tetkikinde hiçbir vidada foramen içi, kanal içi veya korpus anterioruna malpozisyon görülmedi.

Ameliyat sonrası Majeed skoru ortalama 73.6 ± 21.7 olurken, radyografik olarak ortalama deplasman % 90 hastada 5 mm'in

Tablo-2. Olguların karakteristik özellikleri.

Olgu	Denis tip	Young Burgess	Gibbons skoru	Cerrahi taraf	Vida Sayısı	Takip	Majeed skoru	Deplasman	Vertikal red
DD	3	A3	4	Sağ	2	24	40	<5mm	<5mm
ŞG	2	A2	2	Sağ	1	19	96	<5mm	<5mm
MY	3	U tip	2	Bilateral	2	18	91	<5mm	<5mm
MK	1	A1	1	Sağ	1	15	94	<5mm	<5mm
EB	3	U tip	4	Bilateral	2	14	78	5-10mm	<5mm
MHS	1	C	1	Sol	2	12	82	<5mm	<5mm
MŞ	2	A2	1	Bilateral	2	7	59	<5mm	<5mm
MD	3	B3	1	Bilateral	2	5	48	<5mm	<5mm
AŞ	3	A3	2	Bilateral	1	7	73	<5mm	<5mm
AD	2	A2	2	Bilateral	2	5	73	<5mm	<5mm

altında, % 10 hastada 5-10 mm, ve vertikal redüksiyon tüm hastalarda 5 mm'den az olarak bulundu (Şekil-1).

Hastaların dördünde nörolojik yaralanma mevcuttu. Ameliyat öncesi ortalama 2 ± 1.3 olan Gibbons skoru ameliyat sonrası 1.8 ± 1.4 'e geriledi ($p=0.157$). Beraberinde T12 ve L1 kırığı olan L2 paraplejik bir olguya sakral laminektomi yapıldı (Şekil-2). Hasta fizik tedavi ve rehabilitasyon sonrası çift koltuk değneği ile mobilize oldu, fakat sakral köklerde iyileşme gözlenmedi. Hiçbir hastada İyatrojenik nörolojik yaralanma görülmedi.

Hastalara diğer kırıkları nedeniyle kontrendikasyon yoksa ameliyat sonrası 6. haftada tam yük verildi. Bir vidada gevşeme görülürken hiçbir hastada vida çıkarımına ihtiyaç duyulmadı.

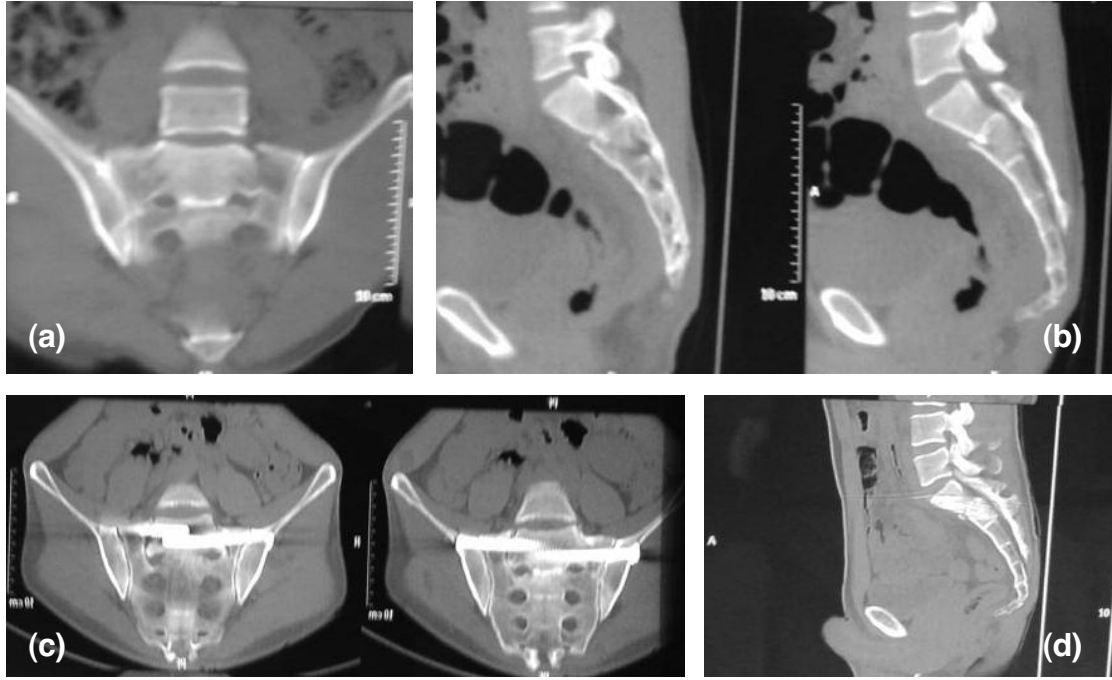
TARTIŞMA:

Bu çalışmada perkütan iliosakral vida ile tüm sakral kırıklarda, malpozisyon olmaksızın kaynama elde edilmiştir. Malpozisyonu engellemek için en iyi yöntem açık cerrahi ile kırığın tam redüksiyonudur. Fakat açık cerrahi, ameliyat sonrası enfeksiyon oranlarını artırır ve

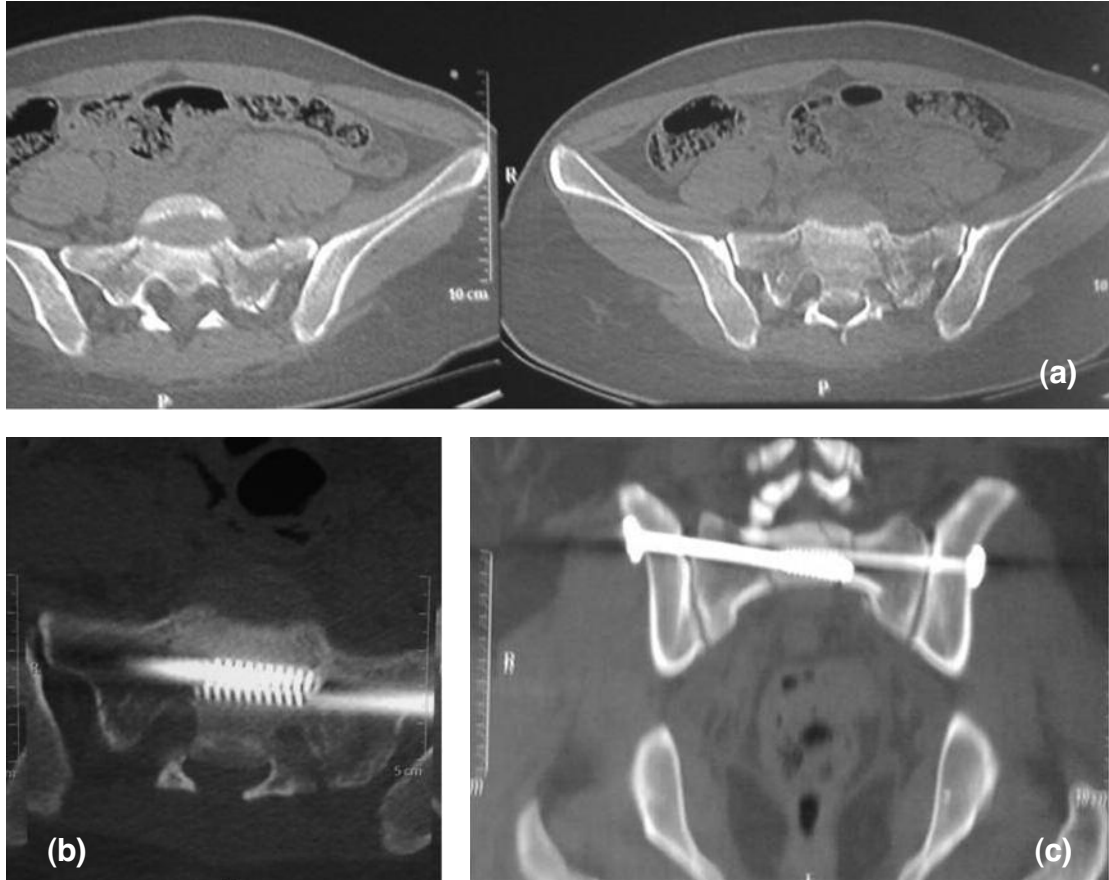
yara problemlerine yol açar, ek kan kaybı yapar^(6,11). Pelvis kırıklı hastalar için en büyük zorluk, zaten ciddi travma geçirmiş dokularda yeni bir travmaya yol açmaktır⁽¹³⁻¹⁴⁾. Perkütanöz cerrahi ise erken dönemde stabiliteyi sağlarken morbiditeyi azaltır⁽¹⁴⁾. Bu çalışmada olduğu gibi perkütanöz cerrahide malpozisyonun önlenmesi ameliyat öncesi iyi bir redüksiyon ile mümkündür. Redüksiyon için cerrah eksternal fiksator uygulamaktan kaçınmamalıdır.

Yöntem pelvik yaralanmalarda çok kullanışlı olsa da potansiyel komplikasyonları oldukça ciddidir⁽²⁾. Çünkü vidanın geçtiği kemik koridor posterior ve inferiordan 1. sakral sinirin forameni ve spinal kanal ile yakın komşuluk gösterir^(2,15,18). Anteriorda ise 5. lomber sinir kökü ve iliak damarlar risk altındadır^(2,15,18). Özellikle beşinci lomber sinir yaralanması bildirilmiştir^(11,13). Superior gluteal damar ve sinirler posterior iliumun dış kenarında, vida giriş yerine yakın komşuluk göstermektedir^(2,10). Superior gluteal arter yaralanması nedeniyle selektif embolizasyon ile müdahale gerektiren olgular literatürde bildirilmiştir^(1-2,8-9).

Komplikasyonlardan kaçınmak için doğru vida yerleşimi önemlidir. İlk olarak pelvis kırığı tam redükte edilmelidir⁽¹³⁾. Bu sayede floroskopik



Şekil-1. 26 yaşındaki erkek hastanın (a) ameliyat öncesi frontal ve (b) sagittal, (c) ameliyat sonrası frontal ve (d) sagittal BT görüntüleri.



Şekil-2. 20 yaşında L1 vertebra ve sakrum kırıklı, paraplejik olgunun (a) ameliyat öncesi aksiyel ve (b) ameliyat sonrası aksiyel ve (c) frontal BT kesitleri.

görüntüde güvenli bölge karıştırılmaz⁽¹³⁾. Keating ve arkadaşları, % 17.5 yetersiz redüksiyon yaptıkları serilerinde % 15 hatalı vida gönderimi rapor etmişlerdir⁽⁶⁾. Routt da benzer tespitte bulunmuş ve % 11 kötü redükte ettikleri pelvis kırığı sonrası konulan beş vidadan birinde hatalı yerleşim bildirmişlerdir⁽¹³⁾. Bir diğer zorluk anatomik varyasyonlardır. Displastik sakruma yol açan sakral alar eğim ve anomalileri, üst segment anomalileri sıktır⁽¹²⁾. Bu nedenle cerrah ameliyat öncesi detaylı BT incelemesi ile güvenli koridora bakmalı, üç boyutlu olarak vidayı hangi doğrultuda göndereceğini bilmelidir.

Bu çalışmanın zayıf yönü olarak olgu sayısının azlığı, kontrol grubu olmaması sayılabilir. Pelvis yaralanmalarının heterojenitesi de doğru yargıda bulunmayı zorlaştırmaktadır. Sonuç olarak perkütan iliosakral vida sakrum kırıklı olgularda, ameliyat morbiditesini azaltan, pelvis stabilitesini erken dönem sağlayan etkin bir yöntemdir. Komplikasyonlardan kaçınmak için kırığın tam redüksiyonu sağlanmalı, hastanın pelvis anatomisi ameliyat öncesi BT ile incelenmelidir.

KAYNAKLAR:

- Altman DT, Jones CB, Routt ML Jr. Superior gluteal artery injury during iliosacral screw placement. *J Orthop Trauma* 1999; 13(3): 220-227.
- Collinge C, Coons D, Aschenbrenner J. Risks to the superior gluteal neurovascular bundle during percutaneous iliosacral screw insertion: an anatomical cadaver study. *J Orthop Trauma* 2005; 19(2): 96-101.
- Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 227: 67-81.
- Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fractures. *J Neurosurg* 1990; 72(6): 889-893.
- Keating J, Blachut P, O'Brien P, Meek R, Broekhuysse H. Vertically unstable pelvic fractures-the outcomes of iliosacral screw fixation of the posterior lesion. Paper presented at the *Annual Meeting of the Orthopaedic Trauma Association*, 1994.
- Kellam JF, McMurtry RY, Paley D, Tile M. The unstable pelvic fracture. Operative treatment. *Orthop Clin North Am* 1987; 18(1): 25-41.
- Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-B(2): 304-306.
- Maled I, Velez R, Lopez R, Batalla L, Caja VL. Pseudoaneurysm of the superior gluteal artery during iliosacral screw fixation. *Acta Orthop Belg* 2007; 73(4): 544-547.
- Marmor M, Lynch T, Matityahu A. Superior gluteal artery injury during iliosacral screw placement due to aberrant anatomy. *Orthopedics* 2010; 33(2): 117-120.
- Nelson DW, Duwelius PJ. CT-guided fixation of sacral fractures and sacroiliac joint disruptions. *Radiology* 1991; 180(2): 527-532.
- Osterhoff G, Ossendorf C, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. Percutaneous iliosacral screw fixation in S1 and S2 for posterior pelvic ring injuries: technique and perioperative complications. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010. [Epub ahead of print].
- Routt ML Jr, Simonian PT, Agnew SG, Mann FA. Radiographic recognition of the sacral alar slope for optimal placement of iliosacral screws: a cadaveric and clinical study. *J Orthop Trauma* 1996; 10(3): 171-177.
- Routt ML Jr, Simonian PT, Mills WJ. Iliosacral screw fixation: early complications of the percutaneous technique. *J Orthop Trauma* 1997; 11(8): 584-589.
- Schweitzer D, Zylberberg A, Córdova M, Gonzalez J. Closed reduction and iliosacral percutaneous fixation of unstable pelvic ring fractures. *Injury* 2008; 39(8): 869-874.
- Smith HE, Yuan PS, Sasso R, Papadopolous S, Vaccaro AR. An evaluation of image-guided

- technologies in the placement of percutaneous iliosacral screws. *Spine* 2006; 31(2): 234-238.
16. Uğraş AA, Yılmaz M, Kaya İ, Koyuncu Y. U-tipi sakral kırığın perkütanöz tespiti. *J Turk Spinal Surg* 2010; 21(1): 69-72.
17. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management. *Radiology* 1986; 160(2): 445-451.
18. Ziran BH, Wasan AD, Marks DM, Olson SA, Chapman MW. Fluoroscopic imaging guides of the posterior pelvis pertaining to iliosacral screw placement. *J Trauma* 2007; 62(2): 347-356; discussion 356.

BEL FITIĞI AMELİYATLARINDA ANESTEZİ UYGULAMALARIMIZIN RETROSPEKTİF ANALİZİ

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF ANESTHESIA DURING LUMBAR DISCECTOMY

Elif ÇOPUROĞLU*, Cem ÇOPUROĞLU**, Gönül SAĞIROĞLU***,
Olgaç BEZEN****, Alkin ÇOLAK***

ÖZET:

Amaç: Bu çalışmada, bel fıtığı nedeni ile ameliyat edilen hastalarda uyguladığımız anestezi yönetimlerini geriye dönük olarak değerlendirmeyi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Ocak 2009- Aralık 2011 tarihinde bel fıtığı ameliyatı uygulanan 150 olgu geriye dönük olarak incelenmiştir. Hastalar uygulanan anestezi yöntemine göre spinal anestezi (SA; n=12) ve genel anestezi (GA; n=138) olarak iki gruba ayrılmıştır. Olguların demografik özellikleri, sigara alışkanlıkları, bilinen ek hastalıkları, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olduğu bilinen hastaların ameliyat öncesindeki solunumsal değerleri, uygulanan anestezi türü, kullanılan anestezik ilaçlar, ek analjezi ihtiyacı, ameliyathanede ölçülen ilk, ameliyat boyunca kaydedilen en düşük ve en yüksek

hemodinamik ölçümleri, ameliyat süresince gözlenen hipotansiyon ve bradikardi varlığı, efedrin-atropin kullanımı, ameliyat süresi, kanama miktarı ve ameliyat süresince hastaya verilen toplam sıvı miktarı değişken olarak alınmıştır.

Sonuçlar: Spinal anestezi grubunda 12 hastadan 5'inde hipotansiyon görüldü ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$). Bu grupta hipotansiyonun tedavisi amacıyla efedrin kullanımı anlamlı olarak yüksek olarak saptanmıştır ($p<0.001$). Bradikardi, Spinal Anestezi grubunda hiç görülmemiş, Genel Anestezi grubunda ise 138 hastanın 6'sında saptanmış, bu durum istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Spinal Anestezi grubundaki tüm hastaların (n=12) KOAH tanısı vardır. Spinal Anestezi grubunda tüm hastalara lokal anestezik olarak

(*) Anestezi ve Reanimasyon Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Edirne.

(**) Yrd. Doç. Dr, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD, Edirne.

(*** Yrd. Doç. Dr., Anestezi ve Reanimasyon Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Edirne.

(****) Anestezi ve Reanimasyon Uzmanı,, SB Edirne Devlet Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Edirne.

bupivakain kullanılmıştır. Genel Anestezi grubunda inhalasyon ajanı olarak sevoflurane (n=121), isoflurane (n=3), desflurane (n=14); kas gevşetici olarak tracrיום (n=80), esmeron (n=49), norcuron (n=9) kullanılmıştır. Ameliyat süresince kaybedilen kanama miktarı Spinal Anestezi grubunda Genel Anestezi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0.015$). Ameliyat süresi ve ameliyat süresince hastaya verilen toplam sıvı miktarı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak

anlamlı fark saptanmamıştır.

Sonuç: Bu çalışmanın verileri ışığı altında genel anestezi için yüksek riske sahip KOAH'lı hastalarda, yüz üstü pozisyonda uygulanan alt torakal ve lomber bölge cerrahilerinde spinal anestezinin güvenle uygulanabileceği fikri elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bel fıtığı, genel anestezi, spinal anestezi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY:

Aim: In our study, we aimed to evaluate the anesthesia techniques performed in lumbar discectomy cases, retrospectively.

Material and method: In this study, 150 lumbar discectomy cases that were operated between January 2010 and December 2011, were evaluated retrospectively. Patients were divided into 2 groups as spinal anesthesia (SA; n=12) and general anesthesia (GA; n=138). Demographic characteristics, smoking habits, known additional diseases, preoperative respiratory values of patients known to be chronic obstructive pulmonary disease (COPD), the type of anesthesia, anesthetic drugs used, the need for additional analgesic, hemodynamic measurements as first values in the operation room and the lowest and highest recorded measurements during surgery, presence of hypotension and bradycardia during surgery, the use of ephedrine-atropine, operation time, bleeding amount and the total amount of fluid given to the patient during surgery were studied.

Results: 5 of 12 patients at Spinal Anesthesia group had hypotension, and this difference was statistically significant ($p<0.001$). The use of ephedrine in this group was significantly higher ($p<0.001$). Bradycardia was not seen in the Spinal Anesthesia group, while was seen in 6 of 138 patients in General Anesthesia group, this was not statistically significant. All patients in Spinal Anesthesia group (n=12) had a diagnosis of COPD. Bupivacaine was used as a local anesthetic agent in Spinal Anesthesia group. Sevoflurane (n=121), isoflurane (n=3), desflurane (n=14) were used as inhalation agent; tracrיום (n=80), esmeron (n=49), norcuron (n=9) were used as muscle relaxants in General Anesthesia group.

Conclusion: Spinal anesthesia should be kept in mind, as a safe anesthesia technique in low thoracic and lumbar surgery in prone position, for patients with COPD, which have high risk for general anesthesia.

Keywords: Lumbar disc hernia, general anesthesia, spinal anesthesia.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III.

GİRİŞ:

Bel fıtığı ameliyatlarında çoğunlukla genel anestezi yöntemi kullanılmaktadır. Genel anestezi yönteminin tercih edilme sebepleri anestezi uzmanları için yüz üstü pozisyondaki cerrahilerde havayolu yönetiminin kolaylığı, bu yöntemle olan deneyimlerinin daha çok olmasıdır. Cerrahlar için ise, bu yöntem ile süre sınırlamasının olmaması, hastanın bilinçli olmasının olası komplikasyon anında oluşacak stresi arttırabileceği düşüncesidir. Hastalar açısından ise hastaların rejyonel yöntemler hakkında yeterli bilgi sahibi olmamaları gerekçe olabilir⁽⁵⁾. Bel fıtığı ameliyatları genel ve rejyonel (spinal, epidural) anestezi yöntemleri altında yapılabilmektedir. Günümüzde gelişmiş anestezi teknikleri, yeni ilaçlar ve modern monitorizasyon yöntemleri sayesinde yüz üstü pozisyonlarda bile daha az komplikasyonun görüldüğü kontrollü anestezi sağlanabilmektedir⁽¹⁴⁾.

Rejyonel anestezi teknikleri (epidural, spinal, kaudal), girişim yeri, verilen ilacın çeşidi ve dozu ayarlanarak çeşitli pozisyondaki cerrahiler için kullanılabilen etkin anestezi yöntemleridir⁽¹⁾. Rejyonel anestezi anestezi uzmanlarından derlenme açısından genel anesteziye göre daha üstün bir anestezi yöntemidir⁽¹¹⁾.

Bu çalışmada 2 yıllık periyod içerisindeki spinal anestezi ve genel anestezi yöntemi altında ameliyat edilen bel fıtığı olgularını geriye dönük olarak karşılaştırmayı amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD:

Bu çalışmada, Ocak 2009 - Aralık 2011 yılları arasında bel fıtığı ameliyatı uygulanan 150 olgu geriye dönük olarak incelendi. Hastalar uygulanan anestezi yöntemine göre spinal anestezi (SA; n=12) ve genel anestezi (GA; n=138) uygulananlar olarak iki gruba ayrıldı.

Olguların demografik özellikleri, sigara kullanma alışkanlıkları, hastaların bilinen ek

hastalıkları, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olduğu bilinen hastaların ameliyat öncesinde uygulanan solunum fonksiyon testlerindeki (SFT), FEV1 (1. sn zorlu ekspiratuar volüm) ve FVC (zorlu vital kapasite) değerleri, uygulanan anestezi türü, kullanılan inhalasyon anesteziği ve kas gevşetici ajanı, ameliyat süresince ek analjezi ihtiyacı, ameliyathanede ölçülen ilk sistolik arter basıncı (SAB), ameliyat süresince gözlenen en düşük ve en yüksek SAB değerleri, hipotansiyon varlığı, efedrin kullanımı, ameliyathanede ölçülen ilk kalp tepe atımı (KTA), ameliyat süresince gözlenen en düşük ve en yüksek KTA değerleri, bradikardi varlığı, atropin kullanımı, ameliyat süresi, kanama miktarı ve ameliyat süresince hastaya verilen toplam sıvı miktarı kaydedildi.

Tüm cerrahi işlemler aynı operatör doktor tarafından gerçekleştirildi. Anestezinin hangi yöntemle uygulanacağına hastanın altta yatan kronik hastalığının varlığı ve derecesine, ameliyatın türüne, hastaların tercihinine göre karar verildi. Spinal grubunu oluşturan hastaların hepsinde KOAH mevcuttu. Dar kanal nedeniyle opere olacak, koagülasyon bozukluğu olan, yara yerinde infeksiyonu olan, bilinen lokal anesteziye alerjisi olan, psikotik bozukluğu olan, spinal anesteziyi kabul etmeyen olgulara KOAH tanıları olsa da spinal anestezi uygulanmadı.

Tüm olgular standart anestezi monitörleri (EKG, non invazif tansiyon, saturasyon probu) ile monitorize edildikten sonra premedikasyon amacıyla midazolam (Dormicum, Roche) 0.1 mg kg⁻¹ intravenöz yoldan uygulandı. Spinal anestezi grubunda lokal anestezi olarak bupivakain (Marcaine, Spinal Heavy % 0,5; Astra Zeneca) 4 ml intratekal yoldan uygulandı. Genel Anestezi grubunda anestezi indüksiyonunda propofol (Propofol, Fresenius Kabi) 2 mg kg⁻¹; kas gevşetici olarak

vekuronyum (Norcuron, Organon Teknika) 0.1 mg kg⁻¹, rokuronyum (Esmeron, Organon Teknika) 0.6 mg kg⁻¹ veya atrakuryum besilat (Tracrium, Glaxosmithkline) 0.5 mg kg⁻¹ iv verilmiş ve anestezi idamesinde % 50 oksijen+hava karışımıyla inhalasyon ajanı olarak sevoflurane, isofluran ve desflurane uygulanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde "SPSS for Windows 15.0" programı kullanıldı. İstatistiksel değerlendirme; Two-Independent-Samples test, Mann-Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirildi, p<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR:

Gruplar arasında demografik veriler benzer bulundu (Tablo-1). Operasyon süresi spinal anestezi grubunda 89.16±7.27 dk, genel anestezi grubunda 17.3±2.9 dk olarak tespit edildi. Spinal anestezi grubunda olguların 11 (%92)'i, genel anestezi grubunda 43 (%31)'ü sigara kullanmaktaydı. Her iki grubun diyabet, hipertansiyon (HT), koroner arter hastalığı (KAH) gibi ek hastalıkları Tablo-1'de gösterilmiştir.

Olguların ameliyathanede ilk ölçülen bazal hemodinamik verileri ve ameliyat süresince ölçümlenen en düşük ve en yüksek değerleri Tablo-2'de gösterilmiştir.

İntraoperatif KTA'nın 45/dk'nın altına düşmesi bradikardi, ortalama arter basıncında % 20'den fazla düşüş ise hipotansiyon olarak

kabul edildi. Spinal anestezi grubunda 12 hastadan 5'inde hipotansiyon görüldü (Tablo-3) ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu (p<0.001).

Hipotansiyonun tedavisi amacıyla efedrin kullanımı spinal anestezi grubunda (Tablo-4) anlamlı yükseldi (p<0.001). Bradikardi, Spinal Anestezi grubunda görülmedi, Genel Anestezi grubunda ise 138 hastanın 6'sında görüldü (p<0.05) (Tablo-3). Spinal Anestezi grubundaki tüm hastaların (n=12) KOAH tanısı vardı.

Spinal Anestezi grubunda 12 hastanın

Tablo-1. Demografik veriler, sigara alışkanlığı ve ek hastalıklar

	SA grubu (n=12)	GA grubu (n=138)
Yaş (yıl)	64.9 ± 9.54	47.2 ± 11.6
Cinsiyet (K/E)	4/8	89/49
Sigara (var/yok)	11/1	43/95
DM (var/yok)	3/9	9/129
Hipertansiyon (var/yok)	6/6	19/119
KAH (var/yok)	1/11	8/130

SA: Spinal anestezi, GA: Genel anestezi, DM: Diabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı

Tablo-2. Olguların ilk ve peroperatif hemodinamik değerleri (Ortalama ± SD).

	SA grubu (n=12)	GA grubu (n=138)
KTA _{ilk}	80.75 ± 11.59	82.36 ± 14.25
KTA _{min}	73.83 ± 10.82	71.49 ± 11.80
KTA _{max}	89.91 ± 13.81	87.07 ± 12.57
SAB _{ilk}	133.75 ± 21.95	124.94 ± 19.93
SAB _{min}	105.41 ± 11.76	100.81 ± 12.37
SAB _{max}	137.33 ± 19.47	131.89 ± 18.15

KTA: Kalp Tepe Atımı; SAB: Sistolik Arter Basıncı

Tablo-3. İntraoperatif komplikasyonlar

	SA grubu (n=12)	GA grubu (n=138)	p
Bradikardi (n)	0	6	0.014
Hipotansiyon (n)	5	7	0.001
Kanama (ml)	266.66 ± 119.34	431.52 ± 215.63	0.015

Tablo-4. İntraoperatif komplikasyonları önleme ve tedavide kullanılan ilaçlar

	SA grubu (n=12)	GA grubu (n=138)	p
Atropin kullanımı	0	16	0.001
Efedrin kullanımı	4	3	0.001

sadece 1 (% 0.08)'inde ek analjezi ihtiyacı görüldü. Spinal Anestezi grubunda tüm hastalara lokal anestezi olarak bupivakain kullanıldı. Genel Anestezi grubunda inhalasyon ajanı olarak sevoflurane (n=121), isoflurane (n=3), desflurane (n=14); kas gevşetici olarak atrakuryum besilat (n=80), rokuronyum bromür (n=49), vekuronyum (n=9) kullanıldı. Spinal Anestezi grubunda bulunan KOAH'lı olguların preoperatif yapılan SFT'lerinde FEV1 değeri ortalama 67.33 ± 8.79 (51-85), FVC değeri ise ortalama 74.58 ± 13.36 (59-94) olarak bulundu. Ameliyat sırasında kanama miktarı Spinal Anestezi grubunda 266.66 ± 119.34 ml, Genel Anestezi grubunda 431.52 ± 215.63 ml idi. Spinal anestezi grubunda kanama miktarı istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p < 0.015$). Hastalara intraoperatif verilen sıvı miktarı Genel Anestezi grubunda ortalama 984 (500-3500) ml, Spinal Anestezi grubunda ortalama 1125 (500-2000) ml bulundu. Ameliyat süresi ve ameliyat süresince hastaya verilen toplam sıvı miktarı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$).

TARTIŞMA:

Alt torakal ve lomber bölge ameliyatlarında çoğunlukla genel anestezi uygulaması tercih edilse de, hem genel hem de rejyonel anestezinin bu bölge ameliyatları için uygun yöntemler olduğu gösterilmiştir^(14,16).

Genel anestezi altında lomber diskektomi ameliyatına alınan hastalarda, pozisyona bağlı dolaşım bozuklukları, fonksiyonel akciğer

kapasitelerinde azalma, eklem hasarları, endotrakeal tüpte kıvrılma, yer değiştirme gibi komplikasyonlar görülebilmektedir⁽¹³⁾. Spinal anesteziye akciğer fonksiyonu korunurken, hipotansiyon, bulantı-kusma sık görülen komplikasyonlar arasındadır⁽³⁾. Bel fıtığı ameliyatlarında spinal anestezi⁽⁷⁾ ve epidural anestezi^(2,8) yöntemleri ile genel anestezi yönteminden daha az kan kaybı olduğu bildirilmiştir. Jellish ve arkadaşları⁽⁷⁾, bel fıtığı ameliyatı geçirecek 122 hastaya spinal ve genel anestezi uygulayarak yaptıkları çalışmada intraoperatif hemodinamik parametreleri benzer bulmuşlar, fakat genel anestezi grubundaki kan basıncı yükselme sıklığını spinal anestezi grubuna göre daha fazla saptamışlardır (% 26.2-% 3.3). Yine aynı çalışmada ameliyat süresince gözlenen toplam kanama miktarı spinal anestezi ile ortalama 133 ± 18 ml iken genel anestezi ile ortalama 221 ± 32 ml bulunmuştur. Bizim çalışmamızda Spinal anestezi grubunda hipotansiyon gözlenmesi, genel anestezi grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklı bulundu ($p < 0.0001$).

Hassi ve arkadaşları⁽⁴⁾ retrospektif olarak geniş sayıdaki hasta verilerini tarayarak yaptıkları çalışmalarında spinal anestezinin bel fıtığı ameliyatı olan hastalarda genel anesteziye benzer hatta daha etkin bir anestezi yöntemi olduğunu belirtmişlerdir. 2009 yılında bel fıtığı ameliyatı olan 100 hastada 2 yıl boyunca prospektif olarak yapılan bir çalışmada hastalar genel ve spinal anestezi grubu olarak 2 gruba ayrılmışlar, ameliyat süresince hastaların kan basınçları, kalp tepe

atımları, kan kayıpları, ameliyatı yapan cerrahın memnuniyeti; ameliyat sonrasında ise ağrı, bulantı-kusma, hastanede yatış süreleri değerlendirilmiş ve sonuç olarak spinal anestezinin bel fıtığı ameliyatlarında genel anesteziye üstün olmadığı belirtilmiştir⁽¹⁵⁾. McLain ve arkadaşları⁽¹⁰⁾, çoğunluğunu genç hastaların oluşturduğu mikrodiskektomi olgularında spinal ve genel anestezi yöntemini karşılaştırmışlar ve spinal anestezi grubunda daha kısa ameliyat süresi, daha az ek analjezi ihtiyacı, daha az bulantı-kusma ve daha kısa hastane yatış süresi olduğunu ve bu gruptaki cerrah ve hasta memnuniyetinin ise daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Yine McLain ve arkadaşları⁽⁹⁾, 400 hastanın verilerini inceleyerek oluşturdukları bir başka çalışmanın sonucunda lumbar laminektomi olgularında spinal anestezi uygulamalarının en az genel anestezi yöntemi kadar güvenli ve daha az komplikasyon ile birlikte olduğu gösterilmiştir. Spinal anestezi ile vertebra cerrahilerinin yapıldığı diğer bir çalışmada, bu yöntem ile intraoperatif kan kayıplarının daha az, hemodinamik stabilitenin daha iyi; postoperatif ise ek analjezik gereksiniminin, bulantı-kusmanın ve tromboembolik komplikasyonlarının görülme sıklığının daha az olduğu vurgulanmıştır⁽⁶⁾.

Moriwaki ve arkadaşları⁽¹²⁾, spinal anestezi altında alt vertebra cerrahisi uygulanan 56 hastayı yaşlarına göre inceledikleri çalışmalarında akciğer oksijenasyonunun özellikle yaşlı hastalarda daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda KOAH olduğu bilinen daha yaşlı olan hastalara uygulanan spinal anestezi yöntemiyle intraoperatif dönemde oksijenasyon açısından güvenli anestezi sağlanmıştır.

Sonuç olarak; hem spinal anestezi hem de genel anestezi bel fıtığı ameliyatlarında kullanılabilen yöntemlerdir. Genel anestezi için yüksek riske sahip KOAH'lı hastalarda, yüz üstü

pozisyonda uygulanan alt torakal ve lomber bölge cerrahilerinde spinal anestezinin güvenle uygulanabileceği akılda tutulmalıdır.

KAYNAKLAR:

1. Brown DL. Spinal, epidural and caudal anesthesia. In: *Miller's Anesthesia*. 6th ed. UK: Elsevier Churchill Livingstone, 2005; pp: 1654-1683.
2. Demirel CB, Kalayci M, Ozkocak I, Altunkaya H, Ozer Y, Acikgoz B. A prospective randomized study comparing perioperative outcome variables after epidural or general anesthesia for lumbar disc surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2003; 15: 185-192.
3. Erdine S. Rejyonel Anestezi, Nobel Matbaacılık, İstanbul, 2005; pp: 7, 159.
4. Hassi N, Badaoui R, Cagny-Bellet A, Sifeddine S, Ossart M. Spinal anesthesia for disk herniation and lumbar laminectomy. Apropos of 77 cases. *Cah Anesthesiol* 1995; 43(1): 21-25.
5. Horlocker TT, Cucchiara RF, Ebersold MJ. Vertebral column and spinal cord surgery. In: Cucchiara RF, Michenfelder JD, (Eds). *Clinical Neuroanesthesia*. New York: Churchill Livingstone, 1990; pp: 325-350.
6. Jellish WS, Shea JF. Spinal anaesthesia for spinal surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2003; 17(3): 323-334.
7. Jellish WS, Thalji Z, Stevenson K, Shea J. A prospective randomized study comparing short- and intermediate-term perioperative outcome variables after spinal or general anesthesia for lumbar disk and laminectomy surgery. *Anesth Analg* 1996; 83(3): 559-564.
8. Kakiuchi M. Reduction of blood loss during spinal surgery by epidural blockade under normotensive general anesthesia. *Spine* 1997; 22: 889-894.
9. McLain RF, Kalfas I, Bell GR, Tetzlaff JE, Yoon HJ, Rana M. Comparison of spinal and general anesthesia in lumbar laminectomy surgery: a case-controlled analysis of 400 patients. *J Neurosurg Spine* 2005; 2(1): 17-22.

10. McLain RF, Tetzlaff JE, Bell GR, Uwe-Lewandrowski K, Yoon HJ, Rana M. Microdiscectomy: spinal anesthesia offers optimal results in general patient population. *J Surg Orthop Adv* 2007; 16(1): 5-11.
11. Mingus ML. Recovery advantages of regional anesthesia compared with general anesthesia: adult patients. *J Clin Anesth* 1995; 7(7): 628-633.
12. Moriwaki K, Sasaki H, Kubota M, Higaki A, Yoshida T, Yuge O, Morio M. Knee-chest position improves pulmonary oxygenation in elderly patients undergoing lower spinal surgery with spinal anesthesia. *J Clin Anesth* 1991; 3(5): 361-366.
13. Önder S, Akay KM. Lomber disk hernisi ameliyatlarında epidural ve genel anestezi uygulamaları. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1999; 27: 244-247.
14. Papadopoulos EC, Girardi FP, Sama A, Pappou IP, Urban MK, Cammisa FP Jr. Lumbar microdiscectomy under epidural anesthesia: a comparison study. *Spine J* 2006; 6(5): 561-564.
15. Sadrolsadat SH, Mahdavi AR, Moharari RS, Khajavi MR, Khashayar P, Najafi A, Amirjamshidi A. A prospective randomized trial comparing the technique of spinal and general anesthesia for lumbar disk surgery: a study of 100 cases. *Surg Neurol* 2009; 71(1): 60-65.

POSTERİOR SEGMENTER ENSTRÜMANTASYON İLE DOLAYLI REDÜKSİYON SAĞLANAN MANUBRİOSTERNAL ÇIKIK: OLGU SUNUMU

MANUBRİOSTERNAL DISLOCATION REDUCED INDIRECTLY WITH POSTERIOR SEGMENTAL INSTRUMENTATION : CASE REPORT

Fatih DİKİCİ*, Turgut AKGÜL**

ÖZET:

Ortopedik travmalar içinde manubriosternal çıkıklar nadir rastlanan olgulardır. Bu tip çıkıklar doğrudan veya dolaylı travmalarla meydana gelirken, iskelet sisteminde eşlik eden başka patolojiler de bulunabilir. Fleksiyon kompresyon mekanizmasıyla oluşan ardışık torakal omur kırıkları, lokal kifoz artışına neden olurken göğüs kafesi ön bölümünde manubriosternal ekleme gelen makaslama kuvvetleriyle çıkık oluşmaktadır. Literatürde ardışık torakal kompresyon kırıklarıyla birlikte ihmal edilmiş manubriosternal çıkık olgusu bildirilmemiştir. Yazıda posterior segmenter enstrümantasyon yapılarak doğrudan torakal kifozun düzeltildiği, dolaylı yoldan ise manubriosternal çıkığın redükte edildiği bir 44 yaşında erkek olgu sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Manibrium sterni, çıkık, cerrahi tedavi

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey V

SUMMARY:

Manubriosternal dislocation is a rare condition in orthopaedic trauma. It can be occurred with direct or indirect trauma and can be in association with other musculoskeletal injuries. Flexion compression injury of the thoracic spine as an indirect trauma can cause manubriosternal dislocation. There is no presented report, type 2 manubriosternal dislocation with multiple thoracic compression fractures. We report here indirect reduction of type 2 manubriosternal dislocation in a 44 year old man with posterior pedicle segmental screw fixation.

Key words: Manibrium sterni, dislocation, surgical treatment

Level of evidence: Case report, Level V

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., İstanbul

(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1.Ortopedi, Şanlıurfa.

GİRİŞ:

Sternum, manubrium, gövde ve ksifoid olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Manubriosternal eklem, sternum cismi ve manubrium arasında yer alan sinovyal ve fibrokartilaj yapıda bir eklemdir. Bu eklem, sağlam ligaman ve eklem yapısı nedeniyle travmalara karşı dayanıklı bir yapıya sahiptir. Bu yüzden manubriosternal eklem çıkıkları günlük ortopedik pratikte nadir görülmektedir.

Manubriosternal çıkık, ilk olarak Fowler tarafından tarif edilmiştir⁽²⁾. Sınıflama, sternum cisminin manubriuma göre öne veya arkaya yer değiştirmesine göre yapılmaktadır⁽¹²⁾. Trupathi ve arkadaşları, çıkıkları doğrudan travma sonucu arkaya yer değiştiren (tip 1) ve dolaylı travma sonrası öne yer değiştiren (tip 2) olmak üzere ikiye ayırmışlardır⁽¹²⁾.

Manubriosternal çıkık tedavisinde izlenmesi gereken yol halen tartışmalıdır. Nadir görülen bu patolojinin tedavisinde konservatif tedaviden, kapalı veya açık redüksiyon olmak üzere çeşitli cerrahi yöntemleri tarif edilmiştir^(1,7,8,10,13).

Çalışmamızda ardışık multipl vertebra kırığıyla birlikte indirek travma sonrası gelişen, aynı zamanda ihmal edilmiş tip 2 manubriosternal çıkık olgusunda, omurganın posterior enstrümantasyonu ile elde edilen dolaylı redüksiyon literatür ışığı altında sunulmaktadır.

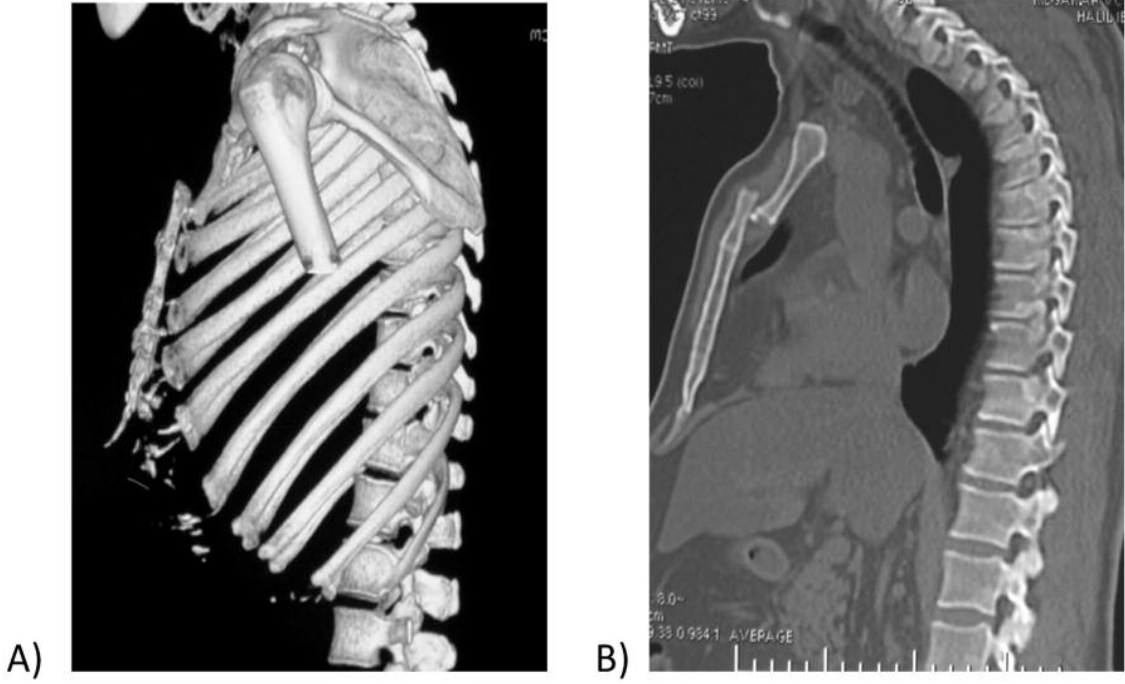
OLGU SUNUMU:

44 yaşında erkek hasta yaklaşık bir aydır geçmeyen inatçı sırt ve göğüs ağrısı yakınmasıyla ortopedi polikliniğimize başvurdu. Hastanın anamnezinde bir ay önce yüksekte tüm vücudunun ağırlığı ensesine gelmek üzere sırt üstü düştüğü mevcuttu. Hastaya ilk başvurduğu merkezde bir hafta süreyle yatış yapılarak takip yapılmıştı. Taburcu edilirken ise

sırt ve göğsündeki yumuşak doku travmaları için antiinflamatuvar tedavi önerilmişti. Fizik muayenesinde soluk alıp verirken göğüs ön duvarında ağrı, üst torakal bölge ve sternum üzerinde palpasyonla hassasiyet, vücut üst yarısında yele tarzında ödem ve ekimoz saptandı. Manubriosternal ekleme inspeksiyonla ödemden dolayı patoloji görünmese de palpasyonla basamaklaşma tespit edildi. Hastanın yapılan nörolojik muayenesi normal idi. Kliniğimize ilk başvurusunda hastanın yapılan ağrı skalaması VAS 7 olarak değerlendirildi.

Yapılan radyolojik incelemede üst torakal bölgede lokal kifozun artmış olduğu, manubriosternal ekleme ise sternumun anteriora yer değiştirdiği saptandı. İleri radyolojik tetkik olarak spinal bilgisayarlı tomografi (BT) (Şekil-1) ve manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) (Şekil-2) hastada torakal 3-6 omurlar arasında ardışık kompresyon kırıkları ve tip 2 manubriosternal çıkık tespit edildi.

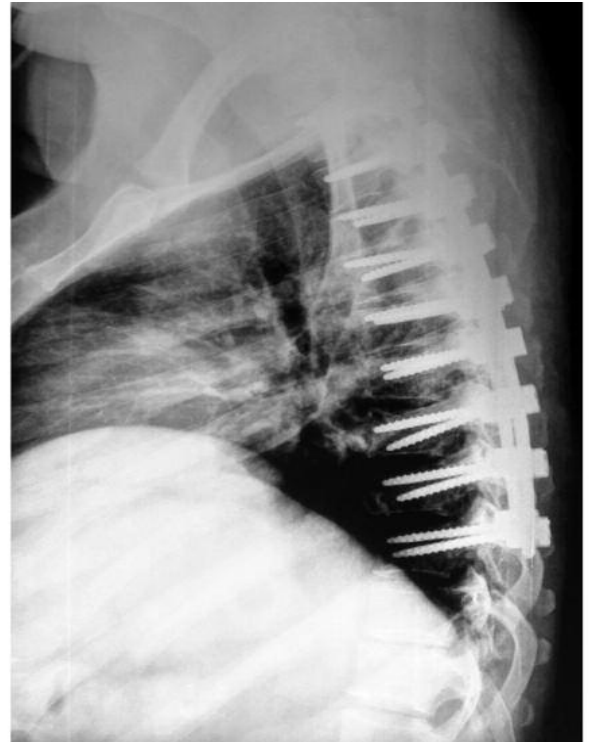
Hastaya ardışık omur kırıkları ve artmış torakal kifozun düzeltilmesi amacıyla posterior segmenter pedikül vidaları ile enstrümantasyon ve korreksiyon, sonrasında ise manubriosternal ekleme açık redüksiyon internal fiksasyon planlandı. Bu amaçla torakal 2-10. omurlar arasına pedikül vidaları yardımıyla segmenter enstrümantasyon, korreksiyon ve spondyloz allogreftler ile füzyon yapıldı. Uzun seviye enstrümantasyonla bir yandan lokal kifozun normal sınırlara indirilmesi diğer yandan uzun kaldıraç kolu yardımıyla önde manubriosternal ekleme dolaylı yoldan kısmen de olsa redüksiyon sağlanması hedeflendi. Ameliyat sonrası çekilen röntgenlerde torakal kifozun normal sınırlara geldiği, manubriosternal ekleme ise tama yakın redüksiyon sağlandığı izlendi (Şekil-3). Operasyon sonrası kontrol amaçlı 12. haftada çekilen bilgisayarlı



Şekil-1. Hastanın başvuru sonrası çekilen bilgisayarlı tomografide, üç boyutlu (a) ve sagittal (b) görünümde manubriosternal eklem çıkığı ve torakal 3-6 ardışık vertebra kırıkları görülmekte. Vertebra kırığına bağlı üst torakal bölgede artmış kifoza görülmekte.



Şekil-2. Hastanın başvuru sonrası çekilen manyetik rezonans görüntülemesinde (MRG) torakal 3-6 ardışık vertebra kırıkları görülmektedir.



Şekil-3. Posterior segmenter enstrümantasyon sonrası dolaylı redüksiyon sağlanan manubriosternal çıkıkHastanın başvuru sonrası çekilen manyetik rezonans görüntülemesinde (MRG) torakal 3-6 ardışık vertebra kırıkları görülmektedir.

tomografide (Şekil-4) manubriosternal eklemdede redüksiyonun korunduğu ve yeterli kallus dokusunun oluştuğu görüldü.

Operasyon sonrası birinci sene kontrolünde hastanın VAS skoru 3 olarak değerlendirildi. Fizik muayenesi normal bulunan hasta eski işine devam etmekteydi.

TARTIŞMA:

Manubriosternal eklem çıkıkları, bu eklemin dayanıklı anatomik yapısı nedeniyle nadir görülen patolojilerdir. Literatürde doğrudan veya dolaylı travmalarla oluşan çıkıklar bildirilmiştir^(1-2,7-8,10-12). Dolaylı travmalar sonrası oluşan tip 2 çıkıklar, torakal kifozun arttığı osteoporoz ve romatoid artrit hastalarında daha önceden bildirilmiştir^(2,4-6,11). Fowler, dolaylı travmayla oluşan manubriosternal çıkığı, fleksiyon kompresyon mekanizmasıyla açıklamıştır⁽²⁾.

Omurga travmalarında manubriosternal eklem çıkıkları gibi ilave patolojiler bulunabilir^(2,4-7,9-12). Literatürde omurgadaki kompresyon kırığının kamalaşma yaparak torakal kifoz artışına bunun da manubriosternal çıkığa zemin hazırladığı bildirilmiştir^(5,8,11). Olgumuzda dört seviyeli üst torakal omurlarda kompresyon kırığı sonucu kifozda artma ve tip 2 manubriosternal çıkık mevcuttur. Literatürde ardışık omur kırıklarıyla beraber ihmal edilmiş manubriosternal çıkık daha önce bildirilmemiştir.

Manubriosternal çıkık tedavisinde konservatif yöntemlerden, fizik tedavi, kapalı redüksiyon ve açık cerrahilere kadar değişik tedaviler önerilmektedir^(1,7-8,10,13). Literatürde yayınlar olgu sunumu şeklinde olduğundan uygulanacak tedavi yöntemi hakkında fikir birliği yoktur. Konservatif tedavi yapılan hastaların uzun dönem sonuçları hakkında bilgi verilmemektedir⁽¹³⁾. Cerrahi olarak Kirschner teli,



Şekil-4. Posterior torakal 2-10. vertebralar arasında segmenter pedikül vidası ile füzyon ve indirekt manubriosternal eklem redüksiyonu sonrası 12. haftada çekilen bilgisayarlı tomografide manubriosternal eklemdede tama yakın redüksiyon ve kallus dokusu görülmektedir. Torakal kifozda ise belirgin derecede düzelme mevcut.

staple, plak vida ve eksternal fiksatorle başarılı osteosentez sonuçları bildirilmiştir^(1,7-8,10). El İbrahimi ve ark., uygun tedavi edilmemiş manubriosternal çıkık olgularında kronik ağrı, ankilozla beraber eklem çevresinde kalsifikasyon ve ilerleyen deformiteler geliştiğini bildirmektedir⁽¹⁾.

Literatürde omur kırığıyla beraber beraber görülen manubriosternal çıkık olgularında her iki patoloji de cerrahi olarak tedavi edilmiştir^(5,8,11). Her iki patolojinin de ihmal edildiği olgumuzda öncelikle posterior segmenter enstrümantasyonla torakal kifoz düzeltilmiş, dolaylı yoldan manubriosternal çıkıkta tama yakın redüksiyon elde edilmiştir.

Daha önceki yayınlarda kısa seviyeli posterior enstrümantasyon uygulanırken global kifoz değerleri için girişim yapılmamıştır^(5,8,11).

Çoklu omur kırıklarıyla beraber olan manubriosternal eklem çıkıklarında, çıkığa sebep olan artmış torakal kifozda normal sınırların sağlanması ile beraber manubriosternal eklemde dolaylı redüksiyon sağlanabilmektedir. Manubriosternal eklemde meydana gelen redüksiyon uzun takip süresinde ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık yaratmamaktadır.

KAYNAKLAR:

1. El ibrahimi A, Shami M, Shimi M, Lakranbi M, Sbai H, Daoudi A, Kanjaa N, Elmrini A. Traumatic manubriosternal dislocation: A new method of stabilization postreduction. *J Emerg Trauma Shock* 2011; 4: 317-319.
2. Fowler AW Flexion-compression injury of the sternum. *J Bone Joint Surg* 1957; 39-B: 487-497.
3. Henley MB, Peter RE, Benirshcke SK, Ashbaugh D. External fixation of the sternum for thoracic trauma. *J Orthop Trauma* 1991; 5: 493-497.
4. Holt ME, Rooney PJ. Manubriosternal joint subluxation in rhematoid arthritis. *J Rheumatol* 1980; 7: 260-262.
5. Jenyo MS. Posttraumatic fracture dislocation of manubriosternal joint with a wedge fracture of body of the fourth thoracic vertebra. *J Trauma* 1985; 25: 274-275.
6. Kelly MC, Hopkinson ND, Zaphiropoulos GC. Manubriosternal joint dislocation in rheumatoid arthritthis: the role of thoracic kpyhosis. *Ann Rheum Dis* 1986; 45: 345-348.
7. Källicke T, Feil E, Steuer K, Hansis M. Manubriosternal dislocation caused by indirect flexion-compression trauma: A case report and review of the literature. *Unfallchirurg* 2011; 104: 257-260.
8. Källicke T, Frangen MT, Müller EJ, Muhr G, Hopf F. Traumatic manubriosternal dislocation. *Acta Orthop Trauma Surg* 2006; 126: 411-416.
9. Rapoport RJ, Carrera GF, Kozin F. Manubriosternal joint subluxation in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 1979; 6: 174-177.
10. Schwagten V, Beaucourt L, Van Schil PV. Traumatic manubriosternal joint disruption: Case report. *J Trauma* 1994; 36: 747-748.
11. Stahlman GC, Wyrsh RB, McNamara MJ. Late onset sternomanubrial dislocation with progressive kyphotic deformity after thoracic burst fracture. *J Orthop Trauma* 1995; 9: 350-353.
12. Thirupathi R, Husted C. Traumatic disruption of the manubriosternal joint: a case report. *Bull Hosp Joint Dis Orthop Instit* 1982; 42: 242-247.
13. Woo CC. Traumatic manubriosternal joint subluxations in two basketball players. *J Manipulative Physiol Ther* 1988; 5: 433-437.

ERİŞKİN AKONDROPLAZİK HASTADA BERABER GÖRÜLEN KONJENİTAL KİFOZ VE SPİNAL STENOZ: OLGU SUNUMU

CONGENITAL KYPHOSIS AND SPINAL STENOSIS IN THE ADULT ACONDRAPLASIC PATIENT: A CASE REPORT

Alpaslan ŞENKÖYLÜ*, Ahmet ALANAY**, Murat ZİNNUROĞLU***,
Mehmet Ali DEVECİ****, Necdet ALTUN*****

ÖZET:

Akondroplazi, otozomal dominant geçiş gösteren en sık görülen kemik displazisi tipidir. Gelişimsel kanal darlığına ek olarak torakolomber kifozun görüldüğü hastalarda, ağır spinal stenoz bulguları oluşabilir. Bu çalışmanın amacı miyelopatik belirti ve bulgularla başvuran otuz yedi yaşındaki erkek akondroplazik hastanın tedavi planlaması ve sonucunun tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akondroplazi, spinal stenoz, kifoz

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey V

ABSTRACT:

Achondroplasia, the most common cause of skeletal dysplasia, is an autosomal-dominant inherited dwarfism syndrome. Patients that have together developmental spinal stenosis and thoracolumbar kyphosis may shown severe stenotic symptoms. The aim of this study is to present thirtyseven year-old achondroplasic patient and discuss its management and outcome.

Key Words: Achondroplasia, spinal stenosis, kyphosis

Level of evidence: Case report, Level V

- (*) Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzman, Gazi Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Beşevler, Ankara
(**) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzman, Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Şişli, İstanbul
(***) Doç. Dr., Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uzman, Gazi Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon A.D., Beşevler, Ankara
(****) Ortopedi ve Travmatoloji Uzman, Çukurova Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Balcalı, Adana
(*****) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzman, Gazi Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Beşevler, Ankara

***Sorumlu Yazar:** Doç.Dr. Alpaslan Şenköylü
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D.
Beşevler, 06510 Ankara
Tel: 03122025528
Fax: 03122129008
Email: senkoylu@gazi.edu.tr

GİRİŞ:

Akondroplazi otozomal dominant geçiş gösteren kemik displazilerinin en sık görülen tipidir. Enkondral kemik oluşumundaki defekt nedeniyle ortaya çıkan, orantısız rizomelik cücelikle karakterize bu patoloji, iskelet sisteminin birçok yerini tutabilir. Bu tutulumlardan torakolomber kifoz, yaba el, kısa parmaklar, eklem gevşekliği sıkça görülenleridir. Ayrıca kısa pedikül ve interpediküler mesafedeki darlık nedeniyle spinal stenoz da ortaya çıkabilmektedir^(8,10).

Az da olsa akondroplazik hastalarda, özellikle erişkin yaşlarda, torakolomber kifoz ile spinal stenoz birlikte görülmektedir. Bu durumda zaten güç olan tedavi, daha da karmaşık hale gelmektedir.

Bu çalışmada torakolomber kifoz ile spinal stenozu ve eşlik eden myelopatik semptomları olan akondroplazik hastanın tedavi planlaması ile izleminin sunumu amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU:

37 yaşındaki akondroplazik erkek hasta sol bacağına güç kaybı, yol yürüme ile her iki bacağına oluşan ağrı, uyuşma ve yanma yakınmaları ile polikliniğimize başvurdu. Hasta bu yakınmalarının iki yıl önce başladığını ve özellikle son altı ayda da artış gösterdiğini ifade etti. Hastanın yakınması olmaksızın yürüme mesafesi 100 m.'idi.

Hastanın yapılan fizik muayenesinde boyu 132 cm, vücut ağırlığı 34 Kg idi. İncelemede hastanın alını geniş, burun kökü basık ve frontal bölgesi çıkıntılıydı. Her iki kol ve uyluğu önkol ve bacağına göre kısaydı. Her iki elinde yaba el görünümü mevcuttu. Hastanın torakolomber bileşke bölgesinde kifozu, bunu kompanze eden torakal bölgede lordozu ve alt lomber bölgede de hiperlordozu mevcuttu (Şekil-1.). Bel hareketlerinden öne fleksiyon 60 derece, ekstansiyonu ise 30 derece ve ağrısızdı.



Şekil-1. Hastanın arkadan ve yandan ayakta çekilmiş olan klinik fotoğrafları.

Laseque testi bilateral negatifti. Nörolojik muayenede sol alt ekstremitede kalça fleksiyon (L1-2) kuvveti 4/5, diz ekstansiyonu (L3) 3/5, ayak bileği dorsifleksiyonu (L4) 3/5, başparmak dorsifleksiyonu (L5) 3+/5, ayak bileği plantar fleksiyonu ise 4/5 gücündeydi. Hastanın her iki alt ekstremitesinde derin tendon refleksleri hiperaktif ve klonus testi pozitif. Babinski testi bilateral lakayt olarak saptandı. Hastanın üst ekstremitelerde motor muayenesi tamamen normaldi ve Hoffman belirtisi, klonus gibi uzun trakt belirtileri üst ekstremitelerde bilateral negatifti.

Yapılan röntgenografik incelemede ön-arka filmde omurganın düz olduğu ancak lateral filmde apeksinde L2 hemivertebral olan torakolomber kifoz mevcuttu (Şekil-2.). Fizik muayenede olduğu gibi torakal bölge lordotik, alt lomber bölge ise hiperlordotik olarak değerlendirildi.

Manyetik rezonans görüntüleme incelemesinin T2 ağırlıklı sagittal kesitlerinde, L2 hemivertebral ve L1 kama vertebra mevcuttu. Ayrıca T11-12, T12-L1 ve L1-2 seviyelerinde kanalı anteriordan ileri derecede, L2-3



Şekil-2. Ön-arka ve yan düzlemde çekilen direkt röntgenogramlar. Yan filmde T12-L3 arası Cobb açısı 89° olarak ölçülmüştür.

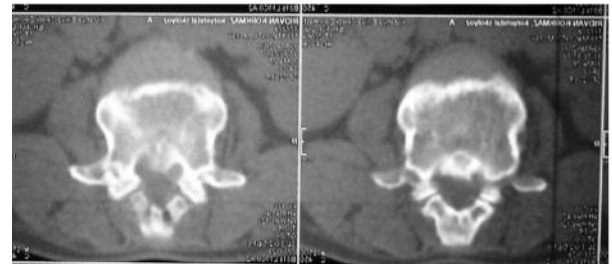


Şekil-3. T2 ağırlıklı sagittal kesitlerde özellikle T11-12, T12-L1, L1-2 seviyelerinde beyin-omurilik sıvısı sinyalinin görülemediği çok seviyeli bası görülmekte.

seviyesinde ise hafif derecede daraltan disk protrüzyonları mevcuttu (Şekil-3.). Aynı seviyelerden geçen bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitlerinde söz konusu protrüzyonların kalsifiye olduğu görüldü. Aynı zamanda kısa pediküller ve dar interpediküler mesafe nedeniyle de medüller kanal anlamlı biçimde daralmıştı (Şekil-4.). Hastanın servikal bölgede daha çok olmak üzere diğer seviyelerinde de kanal darlığı saptanmış, ancak semptom oluşturacak düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Hastaya bu bulgular ve belirtiler nedeniyle stenotik olan T11-L3 seviyeler arasına total laminektomi, L2 seviyesine osteotomi, posterior enstrümantasyon ve füzyon ameliyatı planlandı.

Hasta total intravenöz anestezi altında yüzüstü pozisyonda, karın içi basıncını azaltan ve göğüs ekspansiyonuna izin veren uygun yastıklar kullanılarak ameliyat masasına yerleştirildi. Hastanın mevcut nörolojik sorunları da göz önüne alınarak intraoperatif nöromonitörizasyon uygulandı. Multimodal yaklaşımla gerçekleştirilen intraoperatif nörofizyolojik izlemde üst ekstremitelerde bilateral abduktör digiti minimi, alt ekstremitelerde bilateral abduktör hallusis, tibialis anterior, adduktor magnus, vastus lateralis ve iliopsoas kaslarından elde edilen motor uyarılmış potansiyeller (MUP) bilateral ulnar ve tibial sinirlerden uyarımla kaydedilen somatosensöriyel uyarılmış potansiyeller (SUP) ameliyat boyunca değerlendirildi⁽²⁾. Öncelikle standart cerrahi girişimlere uygun olarak hasta

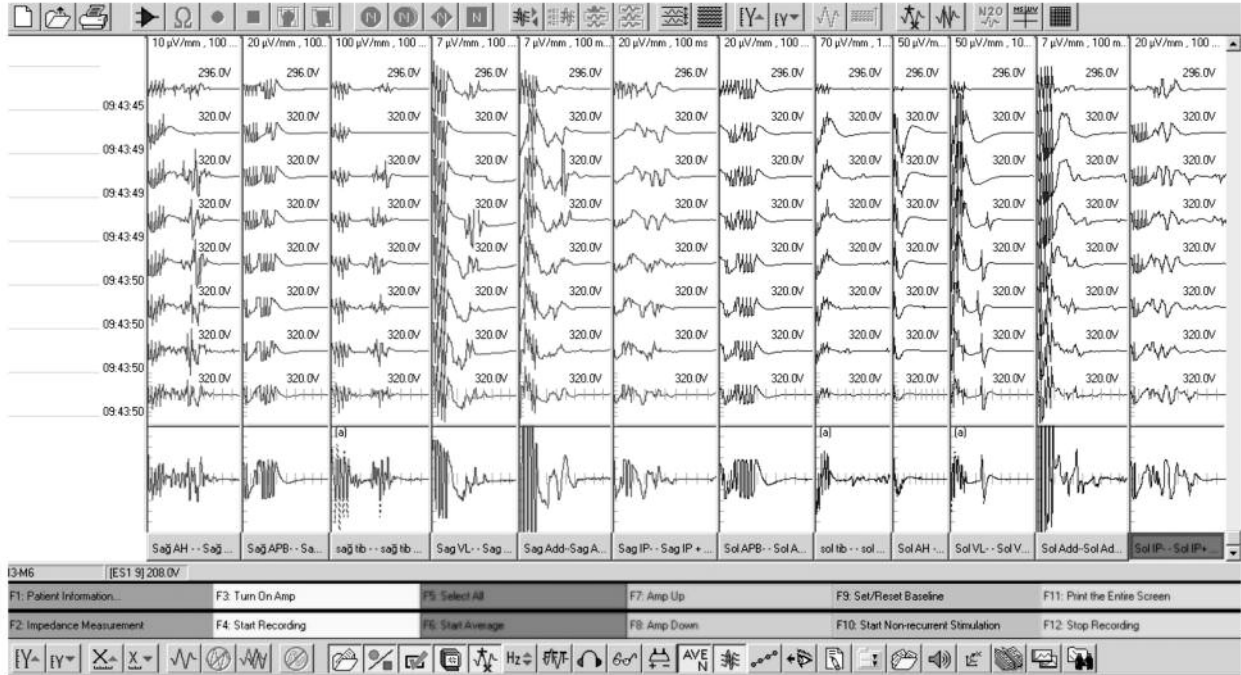


Şekil-4. L1-2 seviyesinden geçen aksiyel bilgisayarlı tomografi kesitinde protrüze olan diskin kalsifiye olduğu görüldü.

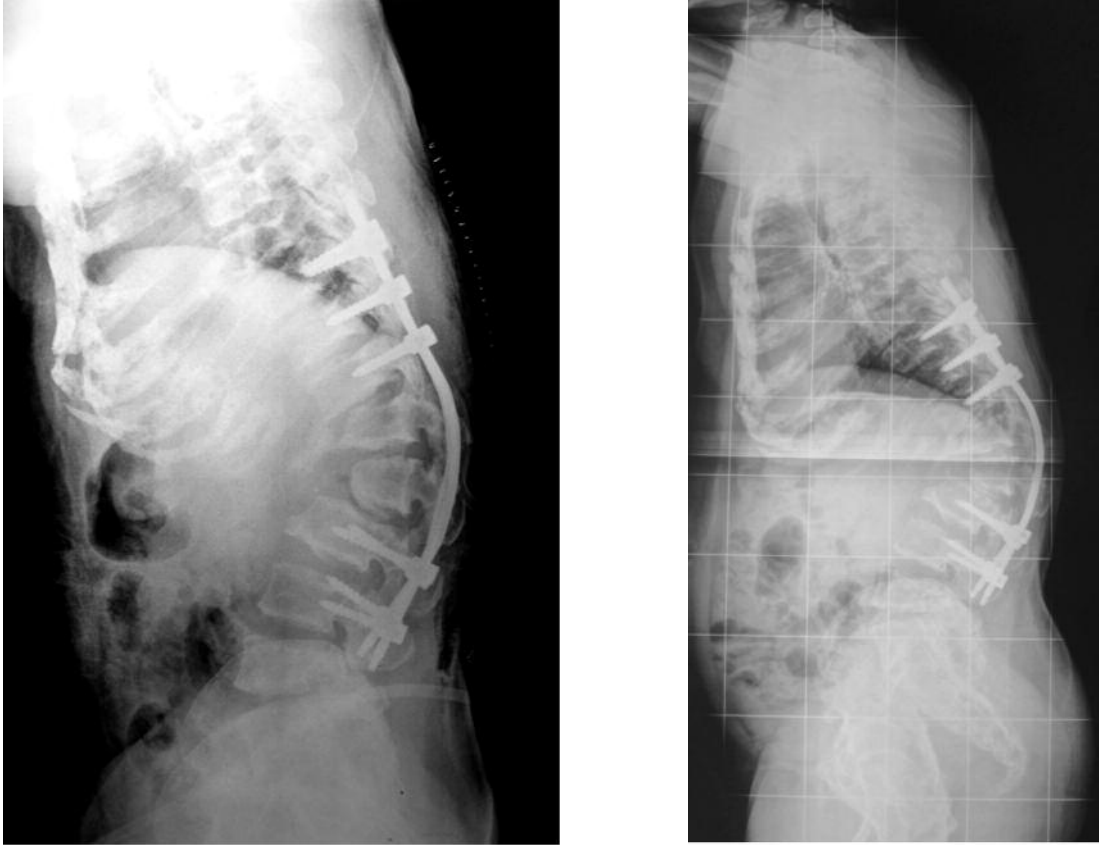
hazırlandı ve örtüldü. Spinöz çıkıntılar üzerinden orta hat uzunlamasına insizyon yapıldı ve paravertebral kaslar subperiosteal olarak Cobb elevatörü yardımıyla koter kullanılarak transvers çıkıntıların ucuna kadar sıyrıldı. T10, T11, T12, L3 ve L4 seviyelerine karşılıklı olarak pedikül vidaları yerleştirildi. T10 ile L3 seviyeleri arasına yüksek hızlı burr kullanılarak laminektomi uygulandı. Burr ile laminaların dorsal korteksi alınıp ventral korteksine gelindiğinde, istenmeyen dura yırtığı oluşmaması için daha az invaziv olan elmas uçlu burr ile ventral korteks alındı. Daha sonra ligamentum flavum ile dura arası penfield ve Mc Donald elevatörleri yardımıyla dikkatlice disseke edildi. Ardından 1 ve 2 numara Kerrison rongeur kullanılarak ligamentum flavum çıkarıldı. Kanalin genişletilmesi için iki taraflı medial fasetektomiler uygulandı. Dekompresyon sonrasında her iki taraf alt ekstremiteden elde edilen MUP amplitütlerinde özellikle distal kaslarda daha belirgin olmak üzere başlangıç değerlerine göre % 50'nin üzerinde düşüş

gözlemlendi (Şekil-5). Ancak MUP yanıtlarında tam kayıp olmadı. Spinal kordun perfüzyonunu arttırmak amacıyla hastanın sistolik kan basıncı 130 mmHg üzerine çıkarıldı. Uyarıların daha etkin alınabilmesi için yara bol ılık suyla yıkandı. Bunlara karşın amplitüdlerin düşük seyretmesi üzerine hastaya L2 vertebra osteotomisi uygulamasından vazgeçildi. Transvers çıkıntılar yüksek hızlı burr ile dekortike edildi ve uygun rod boyu alınarak bilateral rodlar pedikül vidaları üzerine yerleştirildi. Allograft ile intertransversal füzyon uygulandı. Daha sonra yaranın kapatılması sırasında potansiyellerin yavaş yavaş arttığı gözlemlendi. Ameliyat sonrası nörolojik muayenenin ameliyat öncesi gibi olduğu kabaca görüldü. Kontrol röntgenogramında kifozun bir miktar düzeldiği görüldü (Şekil-6).

Hasta ameliyat sonrası ikinci günde Boston tipi polietilen torakolumbosakral ortez yardımıyla ayağa kaldırılarak yürütüldü. Yapılan nörolojik muayenesinde diz ekstansiyonu (L3) ve ayak bileği dorsifleksiyonunun (L4) bir miktar düzelerek, her ikisinin de 4/5 olduğu saptandı.



Şekil-5. Sol motor korteks uyarımı ile elde edilen motor uyarılmış potansiyellerin % 50 nin üzerinde düştüğü izlenmekte.



Şekil-6. Ameliyat sonrası çekilen ön-arka ve yan direkt röntgenogramları görülmekte. Yan film üzerinde T12-L3 seviyeleri arasında Cobb açısı 75o ölçülmüştür (a). Bu ölçüm ameliyat sonrası birinci yılda aynı kalmıştır (b).

Geri kalan miyotomlarının kuvveti değişmedi. Hastanın yürüme mesafesi takipler sırasında 100 m.'den 200 m.'ye kadar çıktı. Uyuşma yakınmaları bir miktar azaldı ancak tamamen geçmedi. Ayrıca hastanın motor muayenesinde belirgin bir düzelme kaydedilmedi. Sagittal kifoz açısının birinci yıl takibinde korunduğu gözlemlendi.

TARTIŞMA:

Spinal stenoz akondroplazik hastalarda daha çok lomber ve torakolomber bölgede görülür. Bu nedenle üst ekstremité semptomları nadirdir ⁽¹¹⁾. Pediküllerin kısalması ve interpediküler mesafenin azalması ile spinal kanalın kesitsel alanında azalma görülür. Akondroplazik hastalarda yapılan manyetik rezonans

görüntüleme çalışmalarında, normalde interpediküler mesafenin L1 den L5 e doğru artması gerekirken, bu hasta grubunda azaldığı görülmüştür. Bu gelişimsel darlığa dejeneratif sorunların eşlik etmesiyle stenotik belirtiler ortaya çıkmaktadır ⁽⁴⁾. Eğer stenoz sonrasında spinal kord, kauda ekina veya köklere bası olursa nörolojik belirti ve bulgular ile ağrı ortaya çıkar. Buna göre hastalar uyuşma, karıncalanma, güçsüzlük, kramplarla beraber nörolojik kladikasyon yakınması ile doktora başvururlar. Sunulan olgu da nörolojik kladikasyonun ön plana çıktığı yakınmalar ile polikliniğimize başvurmuştur. Hastada üst ekstremité bası semptomlarının olmaması ve muayene bulgularının negatif olması basının daha çok torakolomber bölgede olduğunu

düşündürmüştür. Yine de akondroplazinin doğal seyirinde çoklu spinal stenoz beklendiğinden, tüm omurga manyetik rezonans ile görüntülenmiş ve üst seviyelerde bası olup olmadığı araştırılmıştır.

Akondroplazik hastalarda tüm yaş gruplarında spinal stenoz için cerrahi tedaviye % 10 ile 25 arası oranlarda ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, yine de stenotik belirti ve bulgular en çok 3. ve 4. dekatta görülmektedir ⁽³⁾. Akondroplazide önemli bir morfolojik patoloji de duranın incelmesidir. Bu durum özellikle spinal stenozun dekompresyonu sırasında istenmeyen dura yırtığı riskini arttırmaktadır ⁽⁸⁾. Bu temel bilgi ışığında sunulan olguya dekompresyon uygulanırken daha güvenli olması nedeniyle öncelikle yüksek hızlı burr kullanılmıştır. Laminanın ventral korteksine geldiğinde daha az invaziv olan elmas uç ile değiştirilerek duraya zarar vermeksizin laminektomi uygulanmıştır. Sonrasında ligamentum flavumun çıkarılması sırasında da Penfield ile ligament ve dura arası dikkatlice disseke edilmiştir. Böylece yapışıklıkların açılması sağlanarak ligament Kerrison rongeur ile alınırken dura yırtığının oluşumu önlenmiştir.

Akondroplazik hastaların çoğunda yaşamın ilk birkaç ayı içerisinde torakolomber kifoz gelişir. Gövde kaslarının gelişmesi sayesinde bunların çoğu yürümenin başlamasıyla kendiliğinden düzelir. Eğer düzelmeyorsa erken dönemde ortez ile kontrol altına alınmaya çalışılır. Hastaların az bir kısmında bu kifoz kalıcı ve ilerleyicidir ⁽¹⁰⁾. Wynne-Davies ve arkadaşları akondroplazi ile ilgili klasik makalelerinde omurga tutulumu ile ilgili olarak on yaş üzeri grupta kifoz oranını % 19, skolyoz oranını ise % 7 olarak tanımlamıştır ⁽¹¹⁾. İlerleyici kifozda önerilen posterior spinal enstrümantasyon ve füzyondur. Beraberinde stenoz olan olgularda çok seviyeli laminektomi yapılacağından enstrümantasyon ve füzyon kaçınılmazdır.

Ain ve arkadaşları, akondroplazide posterior enstrümantasyon ve füzyon endikasyonlarını şöyle ifade etmişlerdir: Eğriliğin derecesine bakmaksızın beraberinde laminektomi uygulanması, dört yaş ya da üzerinde 50 dereceden fazla eğrilik ⁽¹⁾. Ancak enstrümantasyon sonrası azımsanmayacak oranda geçici ya da kalıcı nörolojik hasar bildirilmiştir. Bunda en büyük etken morfolojik olarak dar olan kanaldır. Bu anatomik özellik nedeniyle pedikül vidası yerleştirilmesi sırasında hata olmamalıdır ^(6,9).

Kifotik olgularda uygulanabilecek bir başka tedavi yöntemi de osteotomidir. Bu anterior ve posterior kombine cerrahi ile yapılabileceği gibi, son yıllarda artan şekilde sadece posterior dan yapılmaktadır. Akondroplazik olgularda kifozun osteotomi uygulanarak tedavisi ilgili sınırlı sayıda olgu bildirimleri mevcuttur. Bu sınırlı sayıdaki olgu bildirimlerinde posterior osteotomi ve füzyon güvenli bulunmuştur ^(5, 7). Sunulan olgunun ameliyat öncesi tedavi planlamasında L2 seviyesine osteotomi yapılması düşünülmüştür. Ancak miyelopati semptomları da olan bu olgunun laminektomisi sırasında MUP yanıtları % 50 nin altına düşmüştür. Spinal kordun perfüzyonunu arttırmaya yönelik girişimlerle (kan basıncının artırılması gibi) yanıtların düzelmemesi üzerine osteotomiden vazgeçilmiştir.

Akondroplazi ciddi omurga tutulumu olan bir kemik displazisidir. Spinal stenoz oldukça yaygın görülebilmekte ve torakolomber kifozun eşlik etmesiyle de ciddi fonksiyon kaybına neden olmaktadır. Miyelopatik semptomların varlığında çözümü iyice zorlaşan bu patolojide ameliyat öncesi ayrıntılı planlama önemlidir. Bunun yanında ameliyat sırasında multimodal spinal kord monitörizasyon ve dikkatli cerrahi teknikle olası komplikasyonlar engellenebilmektedir.

KAYNAKLAR:

1. Ain MC, Browne JA: Spinal arthrodesis with instrumentation for thoracolumbar kyphosis in pediatric achondroplasia. *Spine* 2004; 29: 2075–2080.
2. Beyazova M, Şenköylü A, Zinnuroğlu M, Güngör İ, Oruçoğlu N, Erden Z, Tezel T, Erdoğan Z, Öztürk G, Suluova F, Altun N. Omurga cerrahisinde intraoperatif monitörizasyon: Gazi Tıp deneyimi. *J Turkish Spine Surg* 2010; 21(1): 49-58.
3. Fortuna A, Ferrante L, Acqui M, Santoro A, Mastronardi L. Narrowing of thoraco-lumbar spinal canal in achondroplasia. *J Neurosurg Sci* 1989; 33: 185-196.
4. Jeong ST, Song HR, Keny SM, Telang SS, Suh SW, Hong SJ. MRI study of the lumbar spine in achondroplasia: a morphometric analysis for the evaluation of stenosis of the canal. *J Bone J Surg* 2006; 88: 1192-1196.
5. Liao JC, Chen WJ, Lai PL, Chen LH. Surgical treatment of achondroplasia with thoracolumbar kyphosis and spinal stenosis: a case report. *Acta Orthop* 2006; 77(3): 541–544.
6. Lonstein JE. Treatment of kyphosis and lumbar stenosis in achondroplasia. *Basic Life Sci* 1988; 48: 283–292.
7. Qi X, Matsumoto M, Ishii K, Nakamura M, Chiba K, Toyama Y. Posterior osteotomy and instrumentation for thoracolumbar kyphosis in patients with achondroplasia. *Spine* 2006; 31(17): E606–E610
8. Sciubba DM, Noggle JC, Marupudi NI, Bookland M, Bagley CA, Ain MC, Carson BS, Jallo GI. Spinal Stenosis Surgery in Pediatric Patients with Achondroplasia. *J Neurosurg*. 2007; 106(5 Suppl): 372-378.
9. Tolo VT. Surgical treatment of kyphosis in achondroplasia. *Basic Life Sci* 1988; 48: 257–259
10. Wright MJ, Irving MD. Clinical management of achondroplasia. *Arch Dis Child*, April 2011. DOI:10.1136/adc.2010.189092
11. Wynne-Davies R, Walsh WK, Gormley J. Achondroplasia and hypochondroplasia. *J Bone J Surg* 1981; 63-B(4): 508-515

OMURGA BİOPSİSİ

SPINAL BIOPSY

Önder AYDINGÖZ*, Hüseyin BOTANLIOĞLU**,
Gökhan KAYNAK**, Murat CANTAŞDEMİR ***

ÖZET:

Omurga biopsisi, omurga lezyonlarının çoğunda kesin tanı için gerekli bir işlemdir. Genel biopsi kurallarına uyularak açık veya kapalı yöntemlerle yapılabilir. Omurgada anterior ya da posterior yerleşimli lezyonlara biopsi amacıyla uygun yöntemlerle ulaşmak mümkündür. Hem açık hem de kapalı omurga biopsilerinde dikkatli bir cerrahi teknik ve yeterli görüntüleme yöntemleri ile doğru tanıyı koyduracak doku örneklemesi yapılabilir ve komplikasyon oranları azaltılabilir. Ancak biopsi sonrası enfeksiyon, nörovasküler yapılarda hasar, organ yaralanmaları gibi çok ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabileceği de unutulmamalıdır. Lezyonu değerlendirmeye yönelik tüm çalışmalar biopsi öncesinde tamamlanmalı ve bu girişim tedavinin de gerçekleştirilebileceği yeterli bir merkezde yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Omurga, biopsi, tümör

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY:

Vertebral biopsy is necessary for the diagnosis of most of the vertebral lesions. It may be done by open or closed methods and general rules of biopsy should be followed. Biopsy of both anterior and posterior lesions of vertebral segments may be performed with suitable techniques. A delicate surgical technique and use of imaging modalities helps obtaining enough representative tissue with low complication rates in both open and closed biopsies of the vertebra. It should be kept in mind that serious complications like infection, damage to neurovascular structures or internal organs may occur due to vertebral biopsy. All diagnostic tests must be completed prior to biopsy and it should be performed in a center where the definitive treatment of the lesion can be done.

Key words: vertebra, biopsy, tumour

Level of evidence: Review article, Level V

(*) Prof. Dr., İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

(**) Uz. Dr., İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

(***) Doç. Dr., İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı

Sorumlu yazar:

Prof. Dr. Önder Aydingöz

ADRES: İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Cerrahpaşa, 34303 İstanbul

Tel: 212 414 34 38 • **Faks:** 212 414 34 39

e-posta adresi: aydingozo@yahoo.com

GİRİŞ:

Omurga tümörleri diğer tümöral lezyonlar gibi primer ya da sekonder olabilirler. Ancak primer omurga tümörleri oldukça nadir görülür; tüm kemik tümörlerinin yaklaşık % 10'unu, tüm tümörlerin ise % 0.04'ünü oluştururlar ve % 70'ten fazlası benigndir.⁽³⁹⁾ Omurganın sekonder tümörleri ise nadir değildir ve tüm omurga tümörlerinin % 97'si metastatik tümörlerdir.⁽²⁾ Karsinomlu hastaların % 50-70 kadarında iskelet metastazı gelişir ve iskelette en fazla tutulan bölge de omurgadır.

Omurga biopsisi, omurga tümörlerinin kesin tanısı için gerekli önemli bir girişimdir. Omurgadaki biopsi uygulamalarında genel biopsi kurallarına uyulmalıdır. Tanı aşamalarının en son basamağı olan bu işlem, dikkatli bir şekilde planlanmalı ve gerçekleştirilmeden önce gerekli diğer tüm tetkikler tamamlanmış olmalıdır. Biopsi uygulaması basit bir cerrahi işlem ya da girişimsel radyolojinin sıradan bir uygulaması olarak görülmemelidir, çünkü biopsinin hastaya olan etkisi sadece doğru tanıya ulaşılması ve bu şekilde tedavi seçenekleri arasında yapılacak seçimde en belirleyici aşama olması ile sınırlı değildir. Biopside elde edilen materyal ile doğru tanıya ulaşılmış olsa bile, biopsi esnasında yapılmış olan hatalar hastanın prognozunu olumsuz olarak etkileyebilir.

BIOPSİ YAPILIRKEN UYULMASI GEREKEN KURALLAR:

Biopsi yapılmadan önce tüm radyolojik, sintigrafik ve biyokimyasal incelemeler tamamlanmalıdır. Biopsi öncesinde tümörün mevcut tekniklerle yeterince değerlendirilmesi, daha iyi bir ayırıcı tanı yapılmasını ve buna bağlı olarak da histopatolojik incelemenin klinik ve radyolojik bulgular ışığında daha iyi gerçekleştirilmesini sağlar.⁽³⁴⁾ Bunun sonucunda da patolojik tanıyı daha doğru olarak koyabilir. Metastatik tümörlerde sintigrafi ile başka

lezyonlar da saptanabilir ve daha kolay ulaşılabilecek bölgelerden biopsi yapılması mümkün olabilir. Biopsi uygulamasıyla bölgenin anatomik özellikleri değişebilir. Tümörün yayılımını ve vasküler özelliklerini saptamaya yönelik çalışmalar, biopsi öncesinde daha değerlidir, çünkü tümörün biopsi ile cerrahi invazyonundan sonra sintigrafi, anjiyografi, BT (bilgisayarlı tomografi) ve MRG'nin (manyetik rezonans görüntüleme) lokal yayılımı gösterme kapasiteleri hematoma, ödem ve fibrosis nedeniyle azalır. Kan tetkiklerinde de yapılan cerrahi girişime ya da uygulanan anesteziye bağlı değişiklikler oluşabilir. Omurga cerrahisinde biopsi materyalinin dondurularak yapılan kesitlerinin (frozen section) kullanımı nadir olmakla beraber, biopsi öncesinde incelemenin tam olarak yapılmış olması bu kesitlerin değerlendirmesinin daha iyi yapılabilmesine olanak sağlar. Bu durumda eğer hastalık başka adjuvan tedavilere gereksinim göstermiyorsa, esas cerrahi girişim aynı seansta gerçekleştirilebilir.⁽⁷⁾ Bu teknik, omurga lezyonlarında tanı için tek başına pek kullanılmazsa da mümkünse her biopsi işlemi esnasında bu şekilde hızlı bir inceleme yapılarak alınan dokunun canlı olduğu, nekrotik olmadığı ve temsil edici özellikte olup olmadığı değerlendirilmeli ve gerekiyorsa başka örnekler de alınmalıdır.^(21,35)

Örnekleme hatası yapmamak için dikkatli olunmalıdır. Biopsi yapılırken örnekleme hataları şu nedenlerle yapılabilir^(11,17) 1- Sadece normal dokudan örnek alınabilir. Omurgada bunun nedeni doğru seviyenin normal bölgesinden örnek almak olabileceği gibi, yanlış seviyeden biopsi yapılması da olabilir. 2- Artefaktlardan veya nekrotik alanlar gibi tanısız değeri olmayan dokulardan örnek alınabilir. 3- Çok bileşenli bir lezyonun içinde temsil edici olmayan dokudan (kondromiksoid fibromun non-kartilajinöz kısmı veya osteosarkomun kartilajinöz komponenti gibi) örnek alınabilir.

Kas iskelet sistemine ait tümörler multidisipliner bir yaklaşım gerektirirler. Bu durum yalnızca biopsi sonrasında tedavinin planlaması aşamasında değil, biopsi öncesinde de geçerlidir.⁽³⁴⁾ Biopsi öncesinde radyolog ve patolog ile konsültasyon ve hatta nükleer tıp uzmanı, radyoterapist ve medikal onkoloğun da stratejinin saptanmasına katkıları ideal olan bir durumdur.⁽⁹⁾ Bu şekilde biopsi öncesinde hem ayırıcı tanı hakkında daha iyi bir karar verilebilir hem de bu ihtimallere yönelik yapılacak ek tetkik ve yaklaşım seçenekleri gözden geçirilebilir. Her hasta için bu şekilde ön değerlendirmelerin yapılması her hastanede mümkün olmayabilir. Böyle hastalara yaklaşımın bu konuda deneyimi ve olanakları fazla olan merkezlerde yapılması gerek maddi olarak, gerekse zaman açısından daha ekonomik olur. Biopsi hatalarının ve biopsiye bağlı komplikasyonların da bu tip merkezler dışında yapılan biopsilerde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu gösterilmiştir.^(25,26)

Biopsi insizyonu ya da giriş deliği esas ameliyatın planlanan insizyonu üzerinde ya da çok yakınında olmalıdır. Orta hatta veya paravertebral hatta küçük longitudinal insizyonlar kullanılmalı, transvers insizyonlardan kaçınılmalıdır. Biopsi yolu kontamine kabul edilmeli ve tümörle beraber çıkarılmalıdır.^(10,21) Bu nedenle biopsiyi esas cerrahi girişimi de yapacak olan hekim yapmalıdır ya da eğer bu işlem girişimsel radyoloji ünitesinde gerçekleştirilecekse biopsiyi yapacak hekim ile sonrasında tedaviyi düzenleyecek ve cerrahi girişimi gerçekleştirecek olan hekim arasında yeterli iletişim olmalıdır.

Çevre dokuları en az kontamine etmek için tümöre en kısa yoldan ulaşılmalıdır. Açık biopsi uygulamalarında keskin disseksiyon yapılmalı, doku aralıkları gereksiz yere açılmamalıdır. Kas tabakaları ve fasiya yapıları olabildiğince sıkı kapatılmalıdır, bu nedenle bu yapılara zarar vermemeye dikkat edilmelidir.⁽¹¹⁾ Kas tabakaları

arasında ilerlenirken künt disseksiyon ve retraksiyon yerine keskin insizyon yapılmalıdır. Tümöre bu şekilde ulaşılması, daha sonra esas ameliyatta biopsi yolu eksizyonunu da kolaylaştırır. Eğer biopsi yolu kas içinden geçiyorsa sonraki operasyonda bu kas bölümler eksize edilmelidir.

Biopsi diğer ameliyatlardan farklı ve küçük bir girişim olarak kabul edilmemeli ve anestezi açısından preoperatif olarak yapılması gereken tüm tetkikler, uygulanması planlanan anestezi tipine uygun olarak tamamlanmalıdır. Birçok kapalı biopsi işlemi sınırlı uyuşturma ile gerçekleştirilebilmekteyse de özellikle kanama diatezi ile ilgili testler ihmal edilmemelidir. Asepsi ve cilt hazırlığına da diğer ameliyatlardaki kadar önem verilmelidir.⁽²⁵⁾

Açık biopsi uygulamalarında hemostaza önem verilmelidir. Doku aralığına özellikle biopsi alınan bölgeden kaynaklanan sızıntılar önlenmelidir. Bu şekilde tümörden uzak bölgelere tümör hücreleri taşınması riski en aza indirilebilir. Cilt ve cilt altı dokular ayrı ayrı katlar halinde sıkı bir şekilde kapatılmalıdır. Hemostazın çok iyi sağlanamadığı durumlarda insizyona yakın olarak çıkan bir dren kullanılabilir. Dren deliği de tümör hücreleriyle kontamine kabul edilmeli ve mümkünse esas ameliyatta çıkarılmalıdır. Kapalı biopsilerde de tümöre ulaşım yolunun hipervasküler alanlar üzerinde olmaması sağlanmaya çalışılmalıdır.

Tümör ve enfeksiyon ayırımının zor olduğu durumlar özellikle de omurgada nadir değildir. Bu nedenle tümöre ulaşılmışken hem histopatolojik değerlendirme için hem de mikrobiyolojik değerlendirme için yeterli örnek alınması lezyonun olduğu bölgeye yönelik tekrarlayan girişimleri önler.

BIOPSİ TİPLERİ:

Biopsi yapılış tarzına göre açık ve kapalı olarak iki ana gruba ayrılır.

Açık biopsi:

Açık biopside insizyon yapılır, biopsinin alınacağı bölgeye kadar cerrahi tekniklerle ulaşılır ve histopatolojik inceleme için doku örneği elde edilir. Bu esnada genellikle bölgenin ve tümörün direkt inspeksiyonu mümkündür. Omurgada bu her zaman mümkün olmayabilir, örneğin korpus içindeki bir lezyona ulaşmak için posterior insizyonla girilerek uygun taraftaki pedikülün posterior giriş noktasına ulaşıp işlemin daha sonraki bölümü transpediküler olarak yapılabilir.

Açık biopsi *insizyonel* ve *eksizyonel* olarak yapılabilir.^(7,11,34) İnsizyonel biopside lezyona ulaşıldıktan sonra, uygun kısımlarından doku örneği ya da örnekleri alınır. Eksizyonel biopside ise lezyon tümüyle çıkarılarak histopatolojik incelemeye gönderilir. Eksizyonel biopsinin kullanımı sınırlıdır. Özellikle malign olduğu düşünülen lezyonlarda insizyonel biopsi tercih edilmelidir, çünkü eksizyonel biopside daha fazla doku planı açılır, daha büyük disseksiyon gerekir. Bunun sonucunda da tümör hücresi yayılımı daha fazladır. Eksizyonel biopsi marjinal bir rezeksiyon olup, malign tümörlerde yetersizdir. Ancak, lezyon çok küçük ve benign olduğu kuvvetle muhtemel ise marjinal bir eksizyonel biopsi yapılabilir.⁽⁷⁾ Böylelikle tanı ve tedavi aynı seansta gerçekleştirilmiş olur. Bazı posterior lezyonlar eksizyonel biopsi için uygun olabilir, ancak çoğu vertebra lezyonu için insizyonel biopsi ya da kapalı biopsi daha uygundur.⁽²⁴⁾

Açık biopsinin avantajları:

Kapalı yöntemlere göre daha fazla miktarda doku elde edilir.^(29,34) Bu da tanıyı kolaylaştırıcıdır. Ayrıca açık biopsi, yapılabilecek örneklem hatası şansını azaltır; çünkü özgün tümör dokusunu alma şansı daha fazladır.⁽¹¹⁾ Genel olarak açık biopsiyle dokuların gözle görülmesi ve lezyonun büyüklüğünün ve uzanımının değerlendirilebilmesi mümkündür.⁽¹¹⁾ Açık biopside kapalı yöntemlere göre daha fazla doku elde edilmesi nedeniyle de biopsinin tekrarlanma

olasılığı daha azdır. Sakrum tümörlerinde tedavinin biopsiye bağlı geciktirilmesi riskinin kapalı yöntemlerle açık biopsiden daha fazla olduğu gösterilmiştir.⁽³⁰⁾

Açık biopsinin dezavantajları:

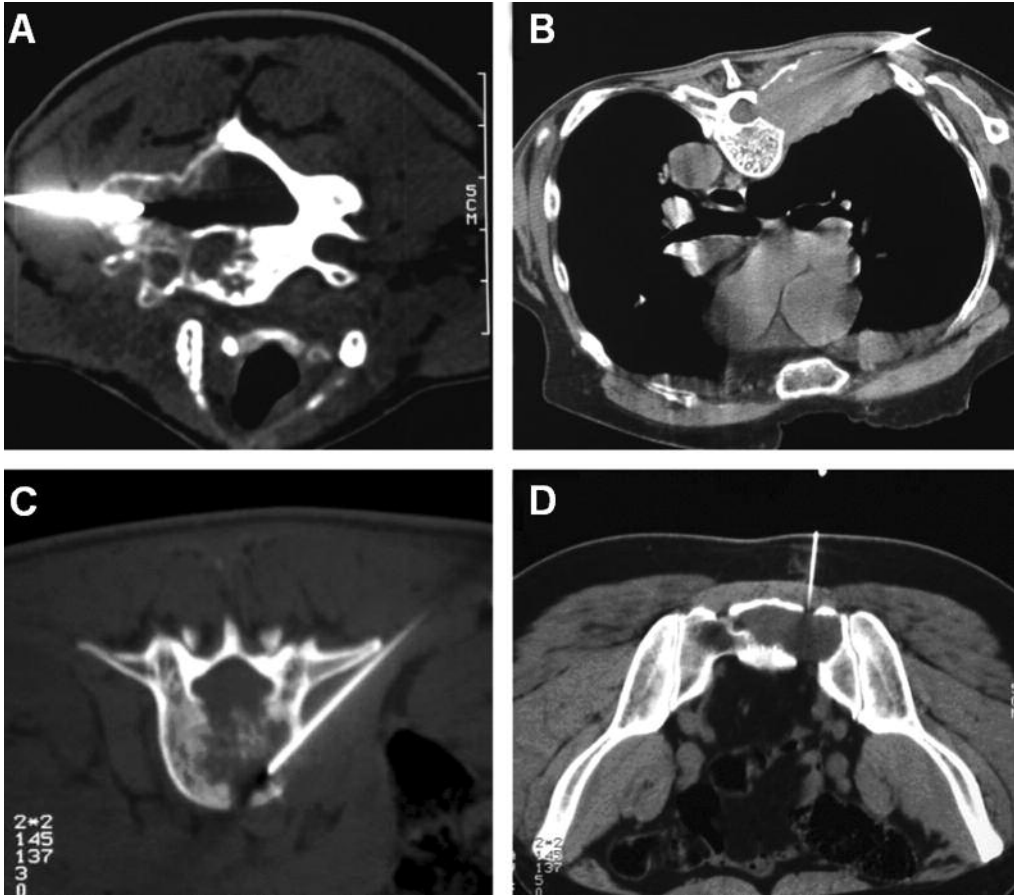
Her zaman ameliyathane şartları gerektirir, bu da listeye alma problemi, zaman kaybı ve maliyet artışı gibi sorunlar yaratır.⁽³⁴⁾ Çoğunlukla genel anestezi gerektirir ve buna bağlı olarak anestezi ile ilgili komplikasyonlarla da karşılaşılabilir. İnsizyon gerektirir ve insizyonun kötü yerleştirilmesi ile ilgili problemler daha fazladır.⁽³⁴⁾ İşlem esnasında kanama ile sonrasında hematoma ve enfeksiyon riskleri daha fazladır.⁽¹¹⁾ Tümör hücrelerinin yayılması riski daha fazladır.⁽¹¹⁾ Biopsi tekrarlanma riskinin azalmasına karşın, yara iyileşmesi ile ilgili problemler açık biopside daha siktir.⁽¹¹⁾ Bu nedenle tedaviyi geciktirme riski daha fazladır.^(11,29)

Kapalı biopsi:

Kapalı biopsi terimi bir iğnenin ya da özel olarak geliştirilmiş değişik aletlerin genellikle perkütan olarak lezyona kadar ilerletilmesini ve buradan örnek alınmasını ifade eder (Şekil-1). Tümörün yeterli büyüklükte ve yüzeysel olduğu bölgelerde bu işlemin bir görüntüleme yöntemi kullanılmadan yapılabilmesi mümkündür. Derin yerleşimli tümörlerde ve tümörün yakınında zarar verilmesi muhtemel organ ya da nörovasküler yapıların olduğu durumlarda bu işlem radyoskopi (floroskopi), BT, MRG ya da ultrasonografi gibi radyolojik yöntemlerin kılavuzluğunda yapılır. Görüntüleme yöntemlerinin gerekliliği nedeniyle kapalı biopsilerinin önemli bir bölümü girişimsel radyoloji ünitelerinde radyologlar tarafından gerçekleştirilir. Omurga tümörlerinde radyoskopi ve bilgisayarlı tomografi en sık kullanılan yardımcı radyolojik yöntemlerdir (Şekil-2). Biplanar radyoskopik görüntüleme çoğu zaman yeterli oryantasyonu sağlasa da BT kılavuzluğunda yapılan uygulamalar daha



Şekil-1. Kemik ve yumuşak doku tümörlerinin kapalı biopsisinde kullanılan değişik iğne ve trokar sistemleri.



Şekil-2. Omurgada (A) servikal, (B) torasik, (C) lomber ve (D) sakral bölgelerdeki lezyonlardan BT kılavuzluğunda yapılan iğne biopsilerine ait aksiyel BT görüntüleri. Bu biopsilerde 14G kemik biopsi iğneleri (Ostycut, Bard Products, Angiomed, Berlin, Almanya) kullanılmıştır.

hassas örneklemeye olanak verir. Bu yöntemle derin yerleşimli ve küçük lezyonlardan daha güvenli örnek alınması mümkündür.⁽⁴⁾ BT, yumuşak doku komponenti olan ya da olmayan litik ya da blastik kemik lezyonlarında yeterli görüntüleme sağlar. Ultrasonografi, belli bölgelerde, radyasyon içermemesi açısından floroskopi ya da BT'ye göre daha avantajlı bir yöntemdir, ancak omurga lezyonlarında kullanımı sınırlıdır. MRG de hastayı radyasyona maruz bırakmaz ve BT ya da floroskopi ile yeterli görüntüleme sağlanamayan lezyonlarda yararlı olabilir, ancak MRG ile uyumlu iğne ve malzemeler kullanmak gereklidir.⁽¹⁷⁾

Omurgada perkütan biopsi yapılmasının önerilmediği durumlar vardır. Bunlar; torasik vertebra ön tarafında aorta komşu sklerotik lezyonlar, odontoid proses lezyonları, C1 anterior arkı lezyonları ve kemiğin yakın komşuluğunda yumuşak doku enfeksiyonu mevcudiyeti olarak sıralanabilir.⁽¹⁶⁾ Kanama diatezi varlığında da biopsi öncesinde gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca biopsi öncesi görüntüleme ile tümöre vaskülaritesi daha az olan bölgelerden yaklaşım planlanabilir. Tümöre ulaşım yolunun damarlara yakın olduğu ya da hipervasküler lezyonlarda olabildiğince ince iğne kullanılmalıdır.⁽¹⁷⁾

İğne biopsisi:

Ayrıncı tanıdaki olasılıkların histolojik olarak birbirinden kolay ayırt edilebilecek lezyonlarla sınırlı olduğu durumlarda iğne biopsisi idealdir. Daha kompleks ve histolojik olarak benzer yönleri fazla olan lezyonların birbirinden ayrılmasında ise iğne biopsisi ile elde edilebilen örnek miktarları genellikle yetersiz olmaktadır.

Metastatik lezyonlar perkütan biopsi için en yaygın endikasyonu oluşturur. Özellikle primeri bilinen bir metastazın tespitinde çok pratik bir yöntemdir. Enfeksiyonlar da perkütan yöntemler için iyi bir endikasyon alanıdır. Primer kemik tümörlerinde perkütan yöntemlerin değeri bu iki durumun gerisindedir, bu durumda alınan örnek

nadiren yeterli olmaktadır⁽²¹⁾. Ayrıca özellikle sklerotik lezyonlarda %20'nin üzerinde yanlış-negatif sonuç olasılığı bildirilmiştir⁽²²⁾. Başka bir çalışmada ise BT kılavuzluğunda yapılan biopsilerin torasik bölge lezyonlarındaki tanısal değerinin diğer omurga bölgelerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu bildirilmiştir.⁽²⁰⁾

İğne biopsisi ikiye ayrılabilir⁽¹⁾ : 1- Dış çapı 0.8 mm (21 G) ve daha küçük olan iğnelerle yapılırsa ince iğne biopsisi denir. Bu yöntemle örnek aspirasyonla elde edilir ve ancak sitolojik tanı olanaklıdır. 2- Dış çapı 0.8 mm'den kalın iğneler kullanıldığında ise kalın iğne biopsisi denir. Bu tipte, kullanılan sisteme göre değişik çaplarda doku sütunları elde edilebilir ve histolojik inceleme mümkündür.⁽⁴²⁾ Ancak kanama ve metastaz riski ince iğne biopsisine göre daha fazladır. Kalın iğnelerle daha yüksek tanısal doğruluk elde edildiği bildirilmiştir.^(18-19,40-41)

Biopsi amacıyla değişik çaplardaki klasik iğneler veya spinal iğne gibi kanüllü iğneler dışında trefin-tip iğneler (Ackerman veya Craig iğnesi (Tieman, Long Island, NY, ABD) vb) kullanılabilir. Bu tip iğnelerin etrafında bir trokar kısmı bulunur ve bu kısım lezyon üzerinde sabit dururken iç kısım çıkarılıp içindeki örnek alınıp tekrar pozisyon vermeye gerek olmadan trokar içinden lezyona ulaşılabilir.⁽¹⁷⁾ Ostycut iğnesi (Bard Products, Angiomed, Berlin, Almanya) gibi ucu yivli trefin-tip iğneler de vardır. İnce bir kesici iğne [Chiba iğnesi (Cook, Bloomington, IN, ABD), veya E-Z-EM iğnesi (E-Z-EM Inc, Westbury, NY, ABD) vb] etrafındaki daha kalın bir iğne ya da trokar içinden ilerletilerek biopsi için kullanılabilir. Ayrıca bir trokar içinde ilerletilen ve tutulacak kısmında yapılan manipülasyonla ucunda kesici bölümü otomatik olarak bir doku sütunu kesen Tru-Cut iğnesi (Baxter Healthcare, Deerfield, IL, ABD) veya sapı daha güvenli olarak tutulacak şekilde biçimlendirilmiş Jamshidi iğnesi (Baxter Healthcare, Deerfield, IL, ABD) gibi özel iğneler mevcuttur.

Trokar biopsisi:

Bu değişik iğne biopsi sistemleri ile elde edilebilenden daha kalın doku sütunları elde etmek için ise değişik kalınlıkta trokar setleri kullanılabilir.⁽⁷⁾ Bunlardan en sık kullanılanı Coombs kemik biopsi sistemidir.⁽⁸⁾ Trokar biopsilerinde iğne biopsilerine göre daha kalın doku sütunları elde edilir. Bu nedenle histopatolojik tanı daha rahat konabilir. Ancak kemiği zayıflatmaya bağlı problemlere daha sık rastlanır.

Ayrıca omurga biopsisinde kullanılabilecek şekilde değişik iğne, trokar ve araçları bir arada bulunduran özel setler de mevcuttur [KyphX Bone Biopsy Kit (Kyphon Europe, Zaventem, Belçika) vb].

Endoskopik biopsiler:

Endoskopik biopsiler de kapalı yöntemler içinde sayılabilir. Ortopedik cerrahide artroskopik biopsi, uygun olgularda başvurulmuş bir tanı yöntemidir. Omurga için ise anterior lezyonlara torakoskopik ya da laparoskopik girişimlerle ulaşmak olanaklıdır. Diğer kapalı yöntemlerle tanıya ulaşılamayan durumlarda torakoskopik biopsi, daha büyük cerrahi girişimlere gerek kalmadan yeterli miktarda doku örneği almayı sağlar.⁽²³⁾

Kapalı yöntemler içinde sayılması gereken bir diğer yöntem de sakrum tümörleri veya sakrokoksigeal lezyonlarda uygulanabilecek olan transrektal biopsidir.⁽³²⁾ Bu işlem rektal prob ile ultrasonografi kılavuzluğunda gerçekleştirilebileceği gibi rektosigmoidoskopi ile de yapılabilir.⁽³¹⁾ Transmukozal yolla gerçekleştirilen biopsilere bir diğer örnek de üst servikal lezyonlarda transoral yolun kullanılabilmesidir.^(3,12,14) Bu girişimlerde profilaktik antibiyotik uygulaması daha da önemlidir.

Kapalı biopsinin avantajları:

Yeterli steril şartlar sağlanabiliyorsa ameliyathane dışında yapılabilir.^(29,34) İnsizyon gerekmez ya da çok küçük bir insizyon

yeterlidir.⁽³⁴⁾ Normal dokulara en az zarar verilmiş olur.⁽²⁷⁾ Lokal anestezi ile yapılabilir. Gerçekleştirilmesi hasta için açık biopsiye göre daha kolaydır, gerekirse tekrarı da daha kolaydır ve hasta daha rahat kabul eder.⁽²⁹⁾ Maliyeti açık biopsiye kıyasla daha düşüktür.^(15,33,42) Hastanede yatış gerekmez ya da yatış süresi daha kısadır. Perkütan biopsilerden birkaç saat sonra hastaların hastaneden çıkarılabileceğini belirten yayınlar varsa da bu hastaları 24 saat yatak istirahatinde gözlemek daha güvenli bir yoldur.⁽⁵⁾ Omurganın diğer durumlarda ancak büyük cerrahi girişim ile ulaşılacak bölgelerine rahat ulaşılabilir, bu nedenle sadece biopsi için büyük ameliyatı kabul etmeyecek hastalarda da uygulanabilir. Abse, hematoma, kist veya solid lezyon ayırımında çok çabuk bir yoldur.⁽¹¹⁾ Lezyona girildikten sonra değişik bölgelerinden örnek alınabilir, bu da doğru tanı olasılığını artırır.⁽²⁹⁾ Büyük yumuşak doku kitlesi de olan lezyonlarda derin bölgelerden daha iyi örnek alınır.⁽²⁷⁾ Postoperatif hematoma daha azdır. Hipervasküler lezyonlarda özellikle tercih edilmelidir. Endikasyonu varsa radyoterapiye daha erken başlanabilir, çünkü açık biopsideki gibi yara iyileşmesi ile ilgili kaygılar yoktur.^(27,29,34) Kemikten alınan biopsilerde kemiği zayıflatarak kırığa neden olma olasılığı daha düşüktür.⁽¹⁵⁾ İşleme bağlı olarak tümör yayma riski açık biopsiye göre daha düşüktür. Çıkarılma şansı varsa, biopsi yolu en-blok olarak daha rahat çıkarılabilir.⁽³⁴⁾

Kapalı biopsinin dezavantajları:

Gelişmiş radyolojik olanaklar (Floroskopi, BT, vb) gerektirir.⁽³⁴⁾ Daha deneyimli bir patolog ve ayrıca sitolojik tetkiklerin kullanımı konusunda da tecrübe gerektirir.⁽²⁹⁾ En deneyimli ellerde bile tanı için yetersiz doku % 25'e varan oranlarda bildirilmiştir.⁽³⁴⁾ Doku miktarının az olması tanıda ve tümörü evrelemede yanlışlığa sebep olabilir. İşlem esnasında iğne ya da trokar önemli organ

ve yapılara zarar verebilir.⁽²⁹⁾ Sklerotik lezyonlarda ise iğne derin yerleşimli bölgelere ulaşmayabilir.⁽²⁹⁾

Örnekleme hatası olasılığı daha yüksektir.⁽¹¹⁾ Çeşitli yön ve derinliklerden örnekler alınarak bu olasılık azaltılabilir. Tanısal doğruluk multipl myelom gibi tümörün homojen olduğu durumlarda, enfeksiyonlarda ve radyolojik bulguların spesifik olduğu durumlarda daha yüksek iken aksi durumlarda azalır. Aspirasyon biopsisinin, alınan doku materyalini negatif basınç nedeniyle yapısal olarak değiştirebildiği yönünde tartışmalar vardır.⁽²⁹⁾ Ancak bu durum büyük kalibreli iğneler kullanılarak önlenabilir.

BİOPSİ GİRİŞ YOLLARI:

Omurganın tümünde posterior lezyonlara posterior yaklaşımla ulaşmak mümkündür. Posterior lezyonların kapalı biopsilerinde daha derindeki nöral yapılara zarar verme olasılığını en aza indirmek için genellikle *tanjansiyel yaklaşımlar* kullanılır.⁽¹⁵⁾ Ancak biopsi yolunun da esas ameliyatta çıkarılması gereken durumlarda tanjansiyel yaklaşım problemlili olabilir.

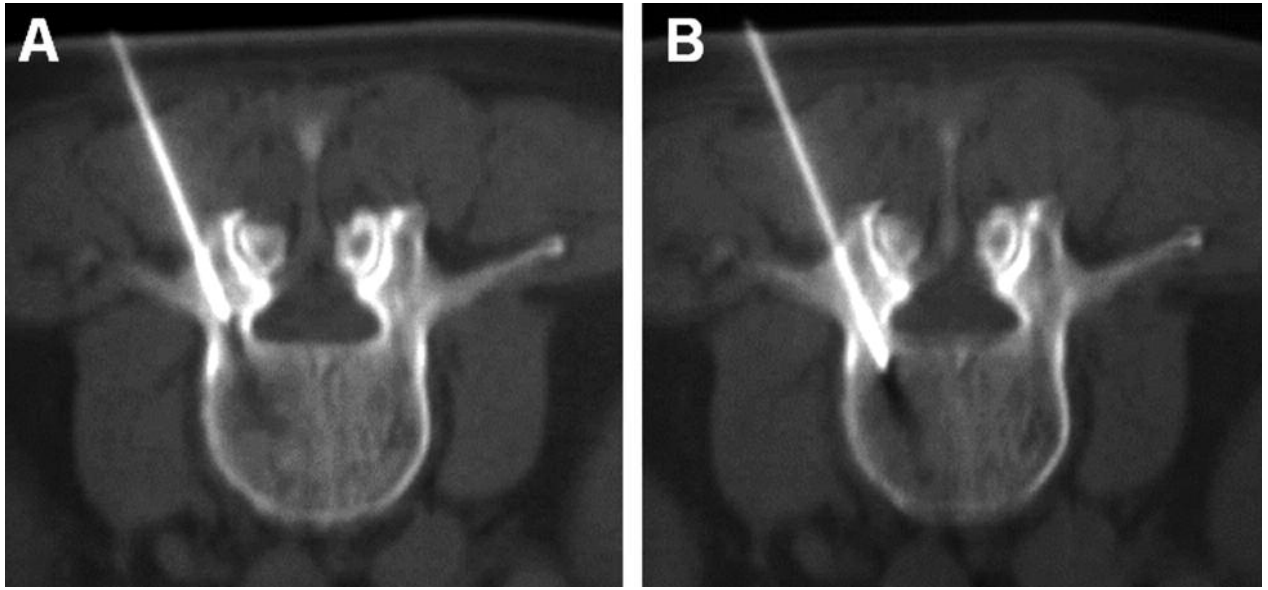
Anteriorda yerleşen lezyonların biopsisi değişik omurga bölgelerinde değişik yaklaşımlar kullanılarak yapılabilir. Servikal bölgede genellikle *anterolateral yol* tercih edilir, üst servikal bölgede *transoral yol* da seçenekler arasındadır. Torakal bölgede *transpediküler yol* ya da *interkostovertebral yol* en sık kullanılan yollardır. Torakal bölge anterior lezyonlarına açık olarak *kostotransversektomi* ile yaklaşmak da mümkündür. Bu bölge lezyonlarında *torakoskopik yaklaşım* da hem biopsi hem de tedavi amaçlarıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu tip biopsi özellikle BT kılavuzluğundaki perkütan biopsi ile sonuç alınamayan durumlarda göz önünde bulundurulması gereken bir seçenektir.⁽³⁸⁾ Hastaya biopsi amacıyla torakotomi

yapılmasına ihtiyaç kalmadan tanıyı koydurabilir. Lomber bölgede *posterolateral (paraspinal) yol* ya da *transpediküler yol* kullanılabilir. Posterolateral perkütan biopsilerin bir dezavantajı esas ameliyatta biopsi yolunun çıkarılmasının genellikle mümkün olmamasıdır.⁽¹³⁾ Torakolomber omurga özellikle de T7-L5 arası bölge için önerilen bir diğer yol da *transforaminodiskal yaklaşımdır*.^(36,37) Sakrokoksigal lezyonlara genellikle posteriordan ulaşmak mümkündür. L5-S1 diski ve komşu uç-plaklara ulaşmak için *transpedikülo-disko-vertebral yol* önerilen bir diğer yaklaşımdır.⁽³⁷⁾ Sakrokoksigal lezyonlarda *transrektal yol* da seçenekler arasındadır.

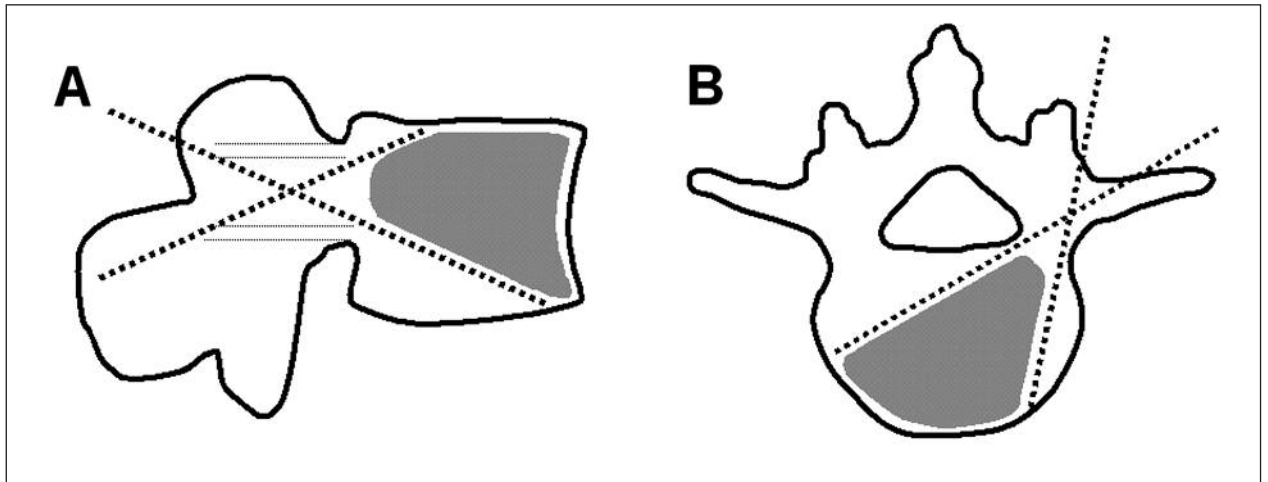
Transpediküler yol torasik, lomber ve sakral lezyonlarda sık kullanılan bir yaklaşım yoludur (Şekil-3). Bu yolla biopsi hem açık hem de kapalı yöntemle yapılabilir. Tek bir pedikülden korpusun oldukça geniş bir hacmine ulaşmak mümkündür (Şekil-4). Genellikle kapalı olarak yeterli materyal elde edilebilirse de açık yöntemle pedikül posterior giriş bölgesine ulaşıp burada açılan delikten floroskopi kontrolü altında korpuse ilerlenebilir ve özel kanüller ya da küretler yardımıyla daha bol miktarda örnek alınabilir.⁽⁶⁾ Bu amaçla uygun açılı küretler kullanılarak elde edilen doku miktarı arttırılabilir. Biopsi alındıktan sonra pedikül giriş deliği kemik mumu ile kapatılarak ve ameliyat sahası yıkanarak kontaminasyon riski en aza indirilir.⁽¹³⁾

BİOPSİ KOMPLİKASYONLARI:

Genel anestezi altında yapılan açık biopsilerde diğer omurga ameliyatlarında olabilecek tüm cerrahi ve anestezi komplikasyonlarına rastlanabilir. Büyük ameliyatlara gerek kalmadan ulaşılması güç bölgelerden örnek almayı sağlayan kapalı biopsilerle komplikasyonlar genel olarak



Şekil-3. L3 vertebradan BT kılavuzluğunda transpediküler yaklaşımla kapalı biopsi uygulaması. (A) İğne ucu pedikül içinde, (B) iğne ucu pedikülü geçerek omurga cismi içine ulaşmış durumda görülmektedir.



Şekil-4. Lomber omurgada tek taraflı transpediküler yaklaşımla korpus içinde ulaşılabilir bölgelerin (A) sagittal ve (B) transvers plandaki şematik görünümü.

azaltılabilir. Ancak perkütan biopsilerde de, ölüme kadar varabilen, ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir.⁽²⁸⁾

Açık veya kapalı biopsilerde komplikasyon olarak ortaya çıkabilecek bir enfeksiyon, ciddi sorunlara ve bu arada tümör tedavisinin gecikmesine de yol açabilir. Bu nedenle asepsiye çok dikkat edilmeli, gerekli durumlarda da profilaktik antibiyotik uygulaması

yapılmalıdır. Omurga biopsilerinde ortaya çıkabilecek enfeksiyon komplikasyonu sadece biopsi bölgesinde sınırlı kalmayabilir, menenjitte kadar varan ağır tablolarla karşılaşılabılır.⁽²⁸⁾

Perkütan biopsilerde nörovasküler yapıların zedelenmesi mümkündür. Nöral zedelenmeler, omurilik ya da kök yaralanması şeklinde olabilir.⁽²⁸⁾ Aorta, vena cava gibi büyük damarların yanında T10 seviyesinin üzerindeki

biopsilerde azigos ve hemiazigos venöz sistemleri zedelenebilir.⁽⁸⁾ Büyük damar yaralanması olmasa da hematoma oluşumu ile karşılaşılabilir. Paravertebral ya da retroperitoneal hematoma oluşumları, ve ayrıca omuriliğe baskı yaparak nörolojik bulgu veren hematomlar bildirilmiştir.^(15,37) Torasik vertebraların perkütan biopsilerinde pnömotoraksla karşılaşılabilir.^(15,28) Lumbosakral bölgedeki biopsilerde karın içi ve intrapelvik organ yaralanması olasılığı vardır.

Açık biopsilerdeki komplikasyonlar dikkatli bir cerrahi teknikle, kapalı biopsilerde ise uygun teknikler ve yeterli görüntüleme yöntemleri kullanılarak en aza indirilebilir.

SONUÇ:

Omurga tümörlerinde ve şüpheli lezyonlarında floroskopi veya BT kılavuzluğunda yapılan perkütan biopsilerin tanısallık değeri teknolojik olanaklardaki artışla birlikte giderek artmaktadır. Perkütan yöntemlerle elde edilen doku miktarlarının yeterli olmadığı durumlarda endoskopik biopsi veya açık biopsi yöntemleri kullanılmaktadır. Kas iskelet sisteminin diğer bölgelerinde olduğu gibi omurgada da biopsi, hangi yöntemle gerçekleştirilirse gerçekleştirilsin, basit bir işlem olarak kabul edilmemelidir. Biopsi öncesinde tümörü değerlendirmeye yönelik tüm çalışmalar tamamlanmalı ve biopsi, sonuçta tedaviyi de üstlenebilecek yeterli bir merkezde yapılmalıdır.

KAYNAKLAR:

1. Akerman M, Idvall I, Rydholm A. Cytodiagnosis of soft tissue tumors and tumor-like conditions by means of fine needle aspiration biopsy. *Arch Orthop Traumatol Surg* 1980; 96: 61-67.
2. Anderson ME, McLain RF. Tumors of the spine. In: *Rothman-Simeone The Spine*, 5th Ed. Eds.: Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA, Saunders Elsevier, Philadelphia 2006; pp: 1235-1264.
3. Apostolides PJ, Giancarlo Vishteh A, Sonntag VKH. The technique of transoral odontoidectomy. In: *Minimally Invasive Spine Surgery*. Eds.: Mayer HM, Springer-Verlag, Berlin 2000; pp: 11-16.
4. Babu NV, Titus VT, Chittaranjan S, Abraham G, Prem H, Korula RJ. Computed tomographically guided biopsy of the spine. *Spine* 1994; 19: 2436-2442.
5. Borenstein DG, Wiesel W, Boden SD. Radiographic evaluation. In: *Low back and neck pain: comprehensive diagnosis and management*. Eds.: Borenstein DG, Wiesel W, Boden SD, Saunders, Philadelphia 2004; pp: 146-176.
6. Bruckner JD, Conrad EU. Spine. In: *Surgery for bone and soft tissue tumors*. Eds.: Simon MA, Springfield D, Lippincott – Raven, Philadelphia 1998; pp: 435-450.
7. Campanacci M. Biopsy. In: *Bone and soft tissue tumors*. Eds.: Campanacci M, Springer Verlag, New York 1990; pp: 32-36.
8. Coombs R, Halliday K. Biopsy techniques. In: *Bone tumor management*. Eds.: Coombs R, Friedlaender G, 1st ed., Butterworth & Co, London 1987; pp: 81-87.
9. Dupuy DE, Rosenberg AE, Punyatabandhu T, Tan MH, Mankin HJ. Accuracy of CT-guided needle biopsy of musculoskeletal neoplasms. *Am J Roentgenol* 1998; 171: 759-762.
10. Enneking WF. The issue of biopsy. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-A: 1119-1120.
11. Enneking WF. Surgical Technique. In: *Musculoskeletal tumor surgery*. Eds.: Enneking WF, Churchill Livingstone, New York 1983; pp: 185-198.
12. Evarts CM. Diagnostic techniques: closed biopsy of bone. *Clin Orthop* 1975; 107: 100-111.
13. Fidler MW, Niers BB. Open transpedicular biopsy of the vertebral body. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-B (5): 884-885.
14. Fried MP, Hsu L, Jolesz FA. Interactive magnetic resonance imaging-guided biopsy in the head

- and neck: initial patient experience. *Laryngoscope* 1998; 108 (4 Pt 1): 488-493.
15. Gangi A, Guth S, Dietemann JL, Roy C. Interventional Musculoskeletal Procedures. *Radiographics*, 2001;21: E1-e1.
 16. Ghelman B. Biopsies of the musculoskeletal system. *Radiol Clin North Am* 1998; 36 (3): 567-580.
 17. Hallett RL, Hasson R, Michael JM. Musculoskeletal Tumors, Percutaneous Needle Biopsy, <http://www.emedicine.com/radio/topic844.htm>, 2005.
 18. Hau A, Kim I, Kattapuram S, Hornicek FJ, Rosenberg AE, Gebhardt MC, Mankin HJ. Accuracy of CT-guided biopsies in 359 patients with musculoskeletal lesions. *Skeletal Radiol* 2002; 31 (6): 349-353.
 19. Kattapuram SV, Khurana JS, Rosenthal DI. Percutaneous needle biopsy of the spine. *Spine* 1992; 17: 561-564.
 20. Kornblum MB, Wesolowski DP, Fischgrund JS, Herkowitz HN. Computed tomography-guided biopsy of the spine. A review of 103 patients. *Spine* 1998; 23 (1): 81-85.
 21. Levine AM, Crandall DG Treatment of primary malignant tumors of the spine. In: *The Textbook of Spinal Surgery*. Eds: Bridwell KH, DeWald RL, 2nd Ed., Lippincott Raven Publishers, Philadelphia 1997; pp: 1983-2006.
 22. Lis E, Bilsky MH, Pisinski L, Boland P, Healey JH, O'malley B, Krol G. Percutaneous CT-guided biopsy of osseous lesion of the spine in patients with known or suspected malignancy. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004; 25(9): 1583-1588.
 23. Liu GK, Kit WH. Video assisted thoracoscopic surgery for spinal conditions. *Neurol India* 2005; 53 (4): 489-498.
 24. McLain RF. Spinal neoplasms. In: *Principles and techniques in spine surgery*. Ed.: An HS, Williams and Wilkins, Baltimore 1998; pp: 527-550.
 25. Mankin HJ, Lange TA, Spanier SS. The hazards of biopsy in patients with malignant primary bone and soft-tissue tumors. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-A (8): 1121-1127.
 26. Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA. The hazards of the biopsy, revisited. Members of the Musculoskeletal Tumor Society. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A (5): 656-663.
 27. Moore TM, Meyers MH, Patzakis MJ, Terry R, Harvey JP Jr. Closed biopsy of musculoskeletal lesions. *J Bone Joint Surg* 1979; 61-A (3): 375-380.
 28. Murphy WA, Destouet JM, Gilula LA. Percutaneous skeletal biopsy 1981: a procedure for radiologists - results, review, and recommendations. *Radiology* 1981; 139 (3): 545-549.
 29. Ottolenghi CE. Diagnosis of orthopedic lesions by aspiration biopsy. *J Bone Joint Surg* 1955; 37-A: 443-464.
 30. Ozerdemoglu RA, Thompson RC Jr, Transfeldt EE, Cheng EY. Diagnostic value of open and needle biopsies in tumors of the sacrum. *Spine* 2003; 28 (9): 909-915.
 31. Pennaforte JL, Menanteau B, Etienne JC. Malignant sacrococcygeal teratoma in an adult. *Can Assoc Radiol J* 1990; 41 (4): 229-231.
 32. Porter AD, Simpson AH, Davis AM, Griffin AM, Bell RS. Diagnosis and management of sacral bone tumours. *Can J Surg* 1994; 37 (6): 473-478.
 33. Sabharwal T, Salter R, Adam A, Gangi A. Image-guided therapies in orthopedic oncology. *Orthop Clin North Am* 2006; 37 (1): 105-112.
 34. Simon MA. Current concepts review: Biopsy of musculoskeletal tumors. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-A (8): 1253-1257.
 35. Simon MA. Biopsy. In: *Surgery for bone and soft tissue tumors*. Eds.: Simon MA, Springfield D, Lippincott - Raven Philadelphia 1998, 55-65.
 36. Sucu HK, Bezircioglu H, Çiçek C, Ersahin Y. CT-guided percutaneous transforamino-diskal biopsy of vertebral body lesions. *J Neurosurg* 2003; 99 (Suppl): 51-55.
 37. Sucu HK, Cicek C, Rezanko T, Bezircioglu H, Ersahin Y, Tunakan M, Minoglu M. Percutaneous computed-tomography-guided

- biopsy of the spine: 229 procedures. *Joint Bone Spine* 2006; 73 (5): 532-537.
38. Tan HL, McMurrick PJ, Merriman TE, Torode IP. Thoracoscopic biopsy of a pathological vertebral body. *Aust N Z J Surg* 1994; 64 (10): 726-728.
39. Tay BKB, Eismont FJ. Primary Spinal Tumors. In: *Principles and practice of spinal surgery*. Eds.: Vaccaro AR, Betz RR, Zeidman SM, Mosby, Philadelphia 2003; 187-211.
40. Ward JC, Jeanneret B, Oehlschlegel C, Magerl F. The value of percutaneous transpedicular vertebral bone biopsies for histologic examination. Results of an experimental histopathologic study comparing two biopsy needles. *Spine* 1996; 21: 2484-2490.
41. Yang YJ, Damron TA. Comparison of needle core biopsy and fine-needle aspiration for diagnostic accuracy in musculoskeletal lesions. *Arch Pathol Lab Med* 2004; 128 (7): 759-764.
42. Yao L, Nelson SD, Seeger LL, Eckardt JJ, Eilber FR. Primary musculoskeletal neoplasms: effectiveness of core-needle biopsy. *Radiology* 1999; 212 (3): 682-686.

VERTEBRA KIRIKLARINDA MİNİMAL İNVAZİF PERKÜTAN ENSTRÜMANTASYON

MINIMAL INVASIVE PERCUTANEUS INSTRUMENTATION FOR SPINAL FRACTURES

Esat KITER*

ÖZET:

Minimal invazif cerrahi tıbbın her alanında gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Eğer sadece immobilizasyon gerekliyse perkutan kemik fiksasyonu açık cerrahiye göre mantıklı bir alternatiftir. Bu nedenle seçilmiş vertebra kırığı olgularında perkutan pedikül vidası fiksasyonu hızlı iyileşmeyi ve erken sosyal yaşama dönmeyi sağlayan bir tedavi yöntemi olacaktır. Bu çalışmada vertebra kırıklarının minimal invazif teknikle tedavi edilmesi konusunda endikasyonlar ve teknik tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vertebra kırıkları, cerrahi tedavi, perkütan enstrümantasyon

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

ABSTRACT:

Minimal invasive surgery is current popular issue in every field of surgery. Bone fixation with percutaneous screws is reasonable alternative if disease needs only immobilization. In selected vertebral trauma cases, percutaneous pedicle screw fixation might be useful for rapid healing and early ambulation of the patient. This article is about indications and technique of vertebral fracture treatment with minimally invasive technique.

Key Words: Vertebral fracture, surgical treatment, percutaneus instrumentation

Level of Evidence: Review article, Level V

(*) Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Denizli.

Yazışma Adresi:

Esat Kiter, Yenişehir Mahallesi, Lalekent Sit. 592. Sok. No: 8 Sevgiye - Denizli

Tel.: (0-532) 374 51 72

e-mail: ekiter@pau.edu.tr

GİRİŞ:

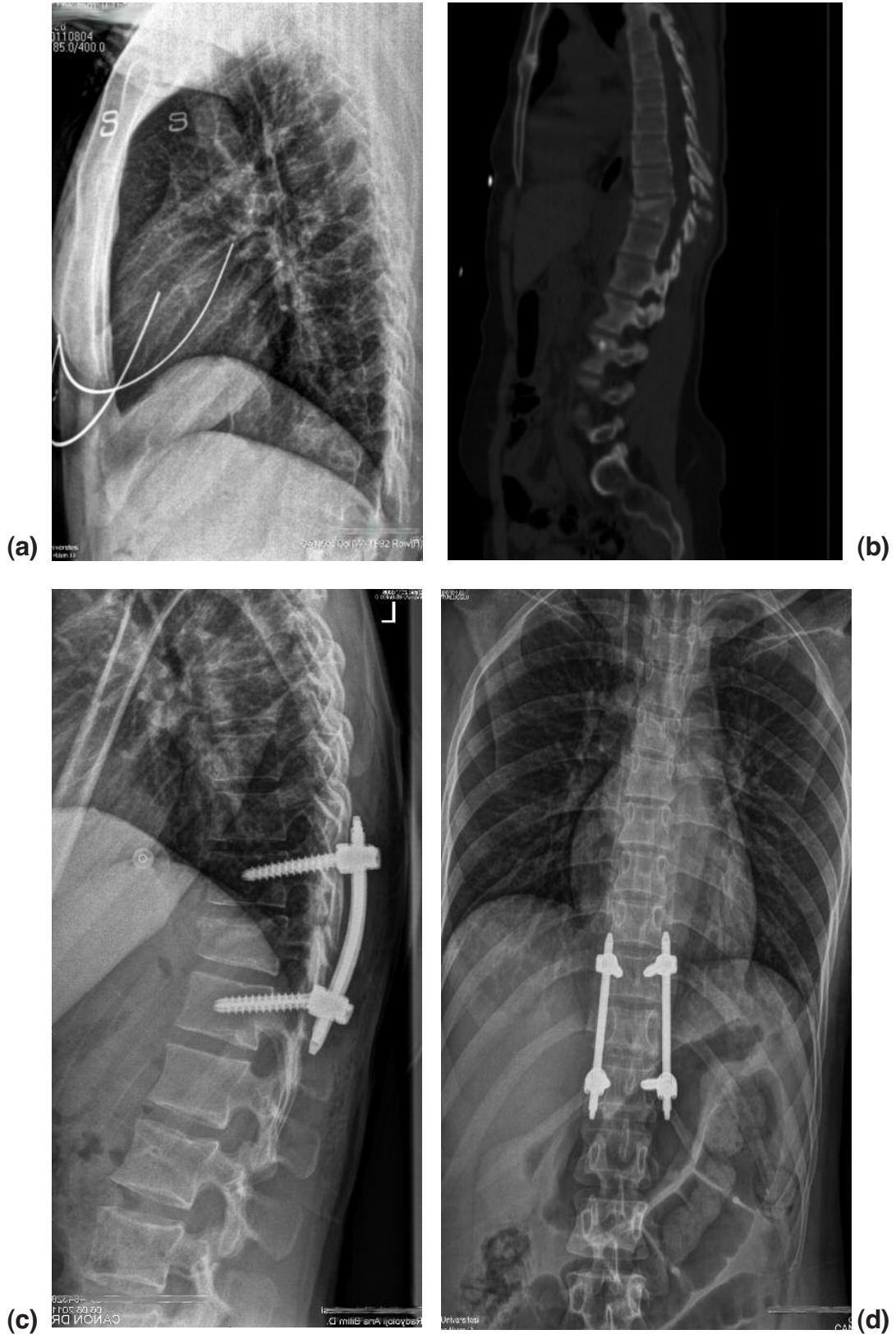
Vertebral kolon kırıkları ile ilgili yıllardır süregelen bazı tartışmalı temel konular günümüzde de güncelliğini korumaktadırlar. Kırıkların sınıflaması ve kırık tedavi teknikleri bu bağlamda en sık gündem meşgul etmiş başlıklardır. İyi bir sınıflamanın tedaviyi yönlendirmesi gerektiği hepimiz tarafından kabul gören pragmatik yaklaşımdır. Belki de, eskiden beri bu tarz bir sınıflamanın eksikliği omurga kırıklarına yaklaşımda bir belirsizliğe neden olmuş, bu konuyu tartışmaya bırakmıştır. Ancak, şu unutulmamalıdır ki doğası gereği bu tarz kırıkların tam anlamıyla sınıflanması eğer instabilite kavramı kullanılacaksa pek de mümkün değildir. Çünkü dinamik olmayan görüntüleme yöntemleri ile dinamik bir bozukluğun tanımlanması yapılmaya çalışılmaktadır. Yine de bu değerlendirme adına kabul gören sınıflamaların tarihçesi Francis Denis'in² üç kolon tanımlaması ile başlar ve daha pratik ve daha fonksiyonel bir sınıflama olduğu kabul edilen AO¹² sınıflaması ile günümüze uzanır.

Tedavi ile ilgili konservatif-cerrahi, teknik ile ilgili uzun segment-kısa segment, füzyon olsun olmasın ve anterior, posterior yaklaşımlar en çok tartışılmış konulardır. Operasyona füzyon eklenmemesi konusunda öne sürülen en temel argüman herhangi bir başka bölge kırığı gibi kırılan omurga kemiğinin kaynamasına olanak sağlamaktır. Zira kırık, uygun şartlar sağlandığında iyileşir. Bu işlemin ayrıca bir avantajı da operasyona dâhil edilen vertebral segmentlerinde hareketin korunabilme ihtimalidir. Ancak, bu enstrümantasyonun bir süre sonra çıkartılmasını gerektirir ve rasyonel düşünüldüğünde avantajlı bir işlem değildir. Güncel bir prospektif çalışma, füzyon uygulanmayan hastalarda sonuçların füzyon uygulananlarla benzer olduğunu, hatta bazı açılardan non-füzyon grubun daha üstün

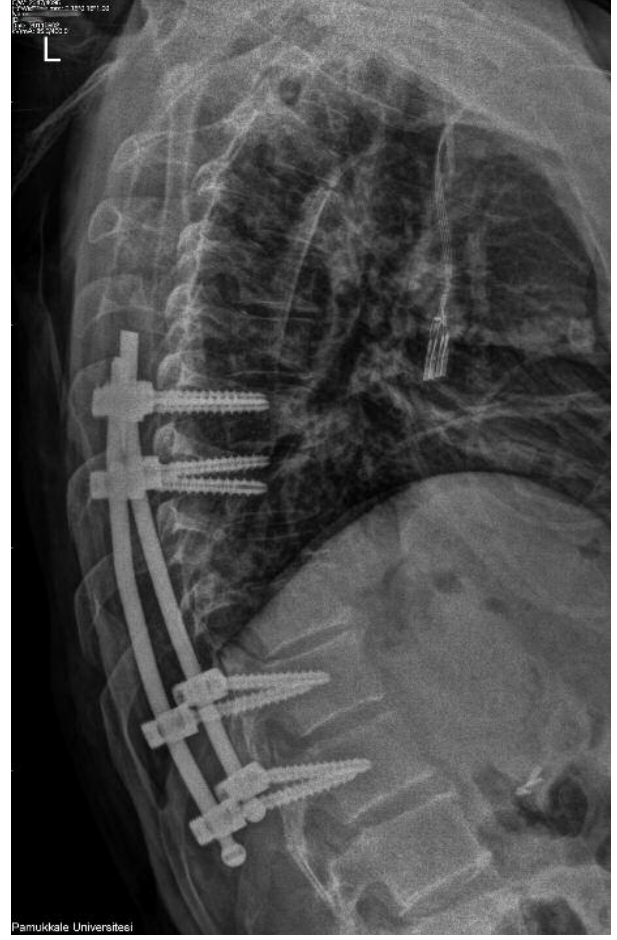
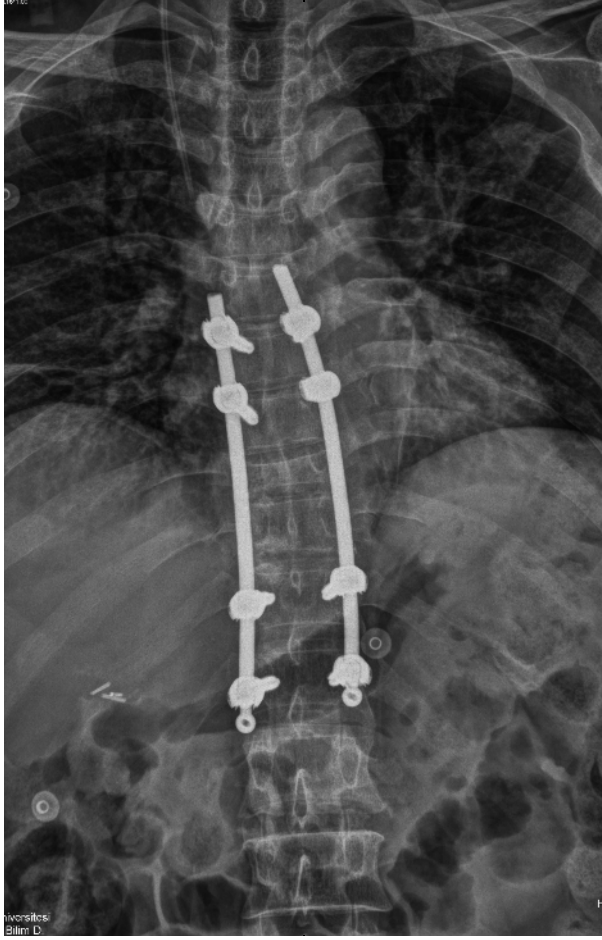
olduğunu ifade eder.¹⁵ Ancak literatürde bunun karşıtı görüşlerde kolayca bulunabilir.⁸

PERKÜTAN ENSTRÜMANTASYON:

Son iki dekatta, yumuşak doku koruyucu cerrahi işlemler her alanda olduğu gibi omurga cerrahisinde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu tarz yaklaşımların en temel avantajı az yumuşak doku hasarı ile hızlı iyileşme ve kısa hastanede kalış süredir.⁹ Perkütan posterior omurga enstrümantasyonunun geçmişi, perkütan transpediküler pinlerin üzerine kurulan geçici eksternal fiksator uygulaması ile başlar.^{3,11} 2000'li yılların başlarında ise perkütan yaklaşımla pedikül vidalı enstrümantasyon literatürdeki yerini almaya başlar.^{4,9} Bu tarz bir enstrümantasyon şüphesiz her omurga kırığı için uygun değildir. Perkütan enstrümantasyonun en uygun endikasyonu konservatif tedavini uygulanamadığı AO Tip A kırıklar olarak kabul edilir.^{13,14} Anterior desteğin tamamen kaybolduğu ve fasetlerde çıkığın olduğu instabil kırıklarda füzyon gerekecektir ve bu olgular açık cerrahi için uygundur. Bununla beraber AO Tip A kırıklara, politravma, obezite, psikolojik bozukluk, solunum sistemi bozukluğu, derin ven trombozuna yatkınlık (venöz ve pıhtılaşma bozukluğu) gibi durumlar eşlik ettiğinde perkütan tedavi, konservatif tedavi yerine iyi bir alternatif olabilir. (Şekil-1) Ayrıca sosyal yaşantıya erken dönmesi gereken olgularda da bu yöntem hasta onayı ile uygulanabilecek bir yöntemdir zira bu olgular ortalama on gün sonra çelik balenli korse yardımı masa başı işlerine büyük oranda dönebilmektedirler. perkütan enstrümantasyon için diğer bir endikasyon açık cerrahi için sorun yaratabilecek cilt problemleridir. Bu durum özellikle radyoterapi uygulanmış malignite hastaları için belirgindir. Metastazı ve buna bağlı patolojik kırığı olan malignite hastalarında perkütan tespit kullanışlıdır.^{6,10} (Şekil-2)



Şekil-1. Politravmalı 35 yaşında bayan hasta. Plato ve kalça kırığı ile aynı seansta perkutan T₁₁ omurga kırığı enstrümantasyonu uygulanmıştır. A ve B; preop grafiler, doğrudan grafide masum görülen kırığın posterior kolona uzandığına dikkat ediniz. C ve D postop grafiler.



Şekil-2. 56 yaşında akciğer kanseri ve omurga metastazı nedeni ile radyoterapi alan, kemoterapisi planlanan hasta. T9-10 patolojik kırığı nedeni ile perkütan opere edildi. Operasyon prosedürüne radyoterapisi devam edeceği için vertebroplasti eklenmedi.

TEKNİK:

Perkütan pedikül vidası uygulaması, vida yerleşimi açısından güvenilirliği yüksek bir uygulamadır. Literatürde, açık cerrahi ile pedikül vidalarının yerleştirilmesindeki pozisyon bozukluğu % 8- % 40^{1,7} gibi değişken ve bazen de oldukça yüksek oranlarda rapor edilirken, perkütan pedikül yerleştirilmesinde bu oran % 6.7 seviyelerindedir.¹³ Bu yanlış yerleşim azlığının sebebi elbette ki cerrah tarafından bir dezavantaj olan, işlemin sürekli floroskopik kontrol gerektirmesidir. Bu nedenle ışıdan korunmak için tüm önlemler alınmadan işleme başlanmamalıdır.

Hastanın pozisyonu standart posterior cerrahi pozisyonundan farklı değildir, ancak işlem öncesi mutlaka enstrümente edilecek omurların floroskopik görüntüsünün iki planda net olarak elde edilebildiği kontrol edilmelidir. Genel olarak floroskopik pedikül gölgesinin yaklaşık 2.5 cm laterali ve 2.5 cm süperioru cilt giriş yeri için uygundur. Ancak, floroskopik görüntünün omura dik gelen ışınla elde edilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Kemik cilt arası mesafe torakalde daha az olduğu için cilt giriş bölgesi pedikül gölgesinin yaklaşık 1.5 cm süperolateralidir. Kemiğe doğru ilerletilen kanülün kemiğe temas ettiği nokta floroskopik

görüntüde, solda saat 9 sağda saat 3 seviyesinde ve çemberin üzerinde olmalıdır.

Giriş kanülü aralıklı kontrollerle pedikül içinde ilerletilir. Birçok zaman çekiç ile çakmak gerekecektir. Omurga kırıklı hastada, minik darbelerle kanülün çakılması dikkat gerektiren bir işlemdir. Vertebra korpusuna girince kanülün ilerletilmesi durdurulur ve her iki planda floroskopik kontrol edilerek pozisyon onaylanır.

Sonrasındaki cildin genişletilmesi, tünelin hazırlanması ve vidanın gönderilmesi farklı sistemlerde farklı ekipmanlar gerektirir ve özünde aynı prensiple işler. Birçok cerrah, ilk deneyimlerinde hemen fark eder ki rodun yerleştirilip tapaların sıkılma işlemi çoğu zaman vidaların yerleştirilmesinden daha zordur. Tekniğin en sıkıntılı taraflarından bir tanesi ise kapalı bir işlem olduğu için tapaları sıkarken rodun eğimine bağlı kırık bölgesinin manüpilasyona uğraması riskidir. Bu nedenle mutlaka uygun kontur roda verilmeli ve tapalar senkronize olarak sıkılmalıdır. Seviye arttıkça rod uzunluğu artacak, yerleştirme işlemi zorlaşacak ve yukarıda bahsettiğim manüpilasyon riski artacaktır. Bu nedenle mümkünse kısa segment enstrümantasyonu seçmek daha uygun olur. Bu enstrümantasyonun herhangi bir evresinde yaşanacak teknik bir sorun operasyonu kabusa çevireceği için, kullanılacak set mutlaka teknik detayları ile bilinmeli ve teknik destek alınmalıdır.

SONUÇ:

Sonuç olarak seçilmiş omurga kırığı vakalarında perkütan pedikül vidası ile fiksasyon iyi bir alternatif olarak görülmektedir. Bu konuda uzun takip süreli çalışmalar olmamasına rağmen, literatürdeki mevcut sonuçlar umut vericidir.^{5,10,13,14} Bu uygulamada en sık gündeme gelecek konulardan birisi implantın

bir süre sonra çıkartılıp çıkartılmayacağı olacaktır. Her ne kadar klinik sonuçları tam olarak belli değilse de major cerrahisinde koruduğunuz yumuşak dokuyu, implant çıkarma cerrahisinde feda edeceğiniz fikri akla çok mantıklı gelmemektedir.

KAYNAKLAR:

1. Castro WH, Halm H, Jerosch J, Malms J, Steinbeck J, Blasius S: Accuracy of pedicle screw placement in lumbar vertebrae. *Spine* 1996; 21: 1320-1324.
2. Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8: 817-831.
3. Esses SI, Botsford DJ, Kostuik JP: The role of external spinal skeletal fixation in the assessment of low-back disorders. *Spine* 1989; 14: 594-601.
4. Foley KT, Gupta SK: Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine: preliminary clinical results. *J Neurosurg* 2002; 97(1 Suppl): 7-12.
5. Fuentes S, Blondel B, Metellus P, Gaudart J, Adetchessi T, Dufour H: Percutaneous kyphoplasty and pedicle screw fixation for the management of thoraco-lumbar burst fractures. *Eur Spine J* 2010; 19: 1281-1287..
6. Gerszten PC, Germanwala A, Burton SA, Welch WC, Ozhasoglu C, Vogel WJ: Combination kyphoplasty and spinal radiosurgery: a new treatment paradigm for pathological fractures. *J Neurosurg Spine* 2005; 3: 296-301.
7. Haaker RG, Eickhoff U, Schopphoff E, Steffen R, Jergas M, Krämer J: Verification of the position of pedicle screws in lumbar spinal fusion. *Eur Spine J* 1997; 6: 125-128.

8. Hwang JH, Modi HN, Yang JH, Kim SJ, Lee SH: Short segment pedicle screw fixation for unstable T11-L2 fractures: with or without fusion? A three-year follow-up study. *Acta Orthop Belg* 2009; 75: 822-827.
9. Kim DY, Lee SH, Chung SK, Lee HY: Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation. *Spine* 2005; 30: 123-129.
10. Logroscino CA, Proietti L, Tamburrelli FC: Minimally invasive spine stabilisation with long implants. *Eur Spine J* 2009; 18 Suppl 1: 75-81.
11. Magerl FP: Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 189: 125-141.
12. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S: A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994; 3: 184-201.
13. Ni WF, Huang YX, Chi YL, Xu HZ, Lin Y, Wang XY, Huang QS, Mao FM: Percutaneous pedicle screw fixation for neurologic intact thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech* 2010; 23: 530-537.
14. Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, De Iure F, Cappuccio M, Boriani L, Amendola L, Boriani S: Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures. *Eur Spine J* 2009; 18 Suppl 1: 71-74.
15. Wang ST, Ma HL, Liu CL, Yu WK, Chang MC, Chen TH. Is fusion necessary for surgically treated burst fractures of the thoracolumbar and lumbar spine?: a prospective, randomized study. *Spine* 2006; 312: 646-652.,

ALFRED WASHINGTON ADSON**ALFRED WASHINGTON ADSON****Esat KITER*****ÖZET:**

Alfred Washington Adson, beyin cerrahisi alanına bir çok katkısı olmuş ve bu konuda öncül cerrahlardan birisidir. Kendisi daha çok torasik çıkış sendromu ile ilgili çalışmalarıyla tanınır. Bununla birlikte birçok cerrahi el aletini de tasarlamıştır. Torasik çıkış sendromuna skalenus antikus kasının katkısını ve sendromun tedavisinde anterior cerrahi yaklaşımı ilk tanımlayan kişidir.

Anahtar Kelimeler: Adson, torasik çıkış sendromu, cerrahi aletler

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

ABSTRACT:

Alfred Washington Adson is very famous surgeon who made many contributions to the development of neurosurgery and was considered to be one of the leaders in the field. Hes is well known with the descriptions on thoracic outlet syndrome and surgical intruments as well. Adson was the first to approach the area from the front and to emphasize the contribution of the scalenus anticus tendon to the thoracic outlet syndrome.

Key words: Adson, thoracic outlate syndrome, surgical piece

Level of evidence: Biography, Level V

(*) Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Denizli.

Yazışma Adresi:

Esat Kiter, Yenişehir Mahallesi, Lalekent Sit. 592. Sok. No: 8 Sevegazi - Denizli

Tel.: (0-532) 374 51 72

e-mail: ekiter@pau.edu.tr

GİRİŞ VE HAYAT HİKAYESİ:

Dr. Adson 1887 Iowa doğumludur. Babası balıkçı iken Iowa yerleşip çiftçilik yapmaya başlayan bir Norveç göçmenidir. 1908 yılında liseyi dereceyle bitirdikten sonra Nebraska Üniversitesinde eğitime başlamıştır. Nebraska'da tıp hazırlığı kursları almış, 1912 yılında buradan mevzun olmuştur. Eğitimi Pennsylvania Üniversitesinde devam etmiş 1914 yılında bu üniversiteden tıp doktoru olarak mezun olmuştur⁽⁴⁾.

Minnesota Rochester Mayo klinikte genel cerrahi asistanlığına başlamış, 1917 yılında Mayo kliniğin kadrosuna dahil olmuştur. Kendisini kadroya alırken, Dr W. J. Mayo sinir sistemi cerrahisi ile ilgili vakaların sorumluluğunu Dr Adson'a vermiştir. Kendisi bu yeni görevinde geçen iki yılda 5 serebral cerrahi gerçekleştirmiş, bu olguların sonuçları genel cerrahiyi bırakıp beyin cerrahisine yönelmesinde önemli bir faktör olmuştur.

28 Eylül 1951 yılında, Mayo Klinik ve Minnesota Üniversitesi Dr. Adson onuruna bir akşam yemeği düzenlemişlerdir. Bu kutlamadan yaklaşık iki ay sonra hiçbir öncül bulgusu olmamasına rağmen, Dr. Adson, kalp krizi geçirerek hayata gözlerini yummuştur.

ÇALIŞMALARI:

1921 yılında kesin olarak genel cerrahlığı bırakıp Mayo kliniği beyin cerrahisi departmanını kurmuştur (3-4). Emekli olduğu 1946 yılına kadar ülkesinde beyin cerrahisi alanında sayısız katkısı olmuştur. Bu bilim dalının gelişmesinde öncülerden kabul edilir. Sempatik sinir sistemi üzerine önemli tanımlamalar getirmiştir. Reynaud hastalığında sempatektomiye ilk uygulayan cerrahdir. Bununla birlikte beyin tümörleri ile ilgili bir çok yayını vardır⁽²⁻³⁾.

Kendisi en çok torasik çıkış sendromu konusundaki çalışmaları ile bilinir. Skalenus



Şekil-1. Alfred Washington Adson

antikus tendonunun rolünü gösterdiği çalışmasında klasik kitaplara geçen ve adının sıkça hatırlanmasına neden olan 'Adson Testini' de tanımlamıştır⁽¹⁾. Radial nabzın kol abduksiyona getirildiğinde ve baş lezyonlu tarafa çevrildiğinde kaybolması olarak tanımlanan bu test sendromun tanısı oldukça faydalıdır.

Torasik çıkış sendromunun cerrahisinde o zamana kadar posterior yaklaşımla kot çıkartılması en sık uygulanan prosedürdü. Cerrahiye rağmen hastaların şikayetlerinin düzelmemesi nadir rastlanan bir durum değildi. Dr Adson ilk defa anteriordan yapılan skalenektomi ameliyatını tanımladı⁽⁵⁾.

Amacı anteriordan yapılan cerrahi ile pleksusu görerek sıkışıklığı açmaktır. Bu amaçla yaptığı ilk cerrahide anterior skalen kası kestikten sonra hastanın durumu kötüleşmesi üzerine cerrahiyi kot rezeksiyonu yapamadan



Şekil-2. Adson forsepsi

bırakmak zorunda kalmıştı. Ertesi gün hastanın bütün şikayetlerinin geçmesi kendisinin bu konuya eğilmesindeki en önemli faktörlerden birisi olmuştur ⁽⁴⁾.

SONUÇ:

Alfred Washington Adson, sadece cerrahi ve kliniği ile ilgilenen bir doktor değildi. Tıp alanındaki bütün organizasyonlarda ve kuruluşlarda aktif olarak görev almıştır. 1937

yılında Minnesota Eyalet Tabipler Birliğinin başkanı 1946 da Amerika Tabibler Birliğinde aktif yönetim kurulu üyesi olmuştur.

Bununla birlikte bir çok el aletinin cerrahi pratiğine girmesine neden olmuştur. Bu konuda hemen akla gelen ve bir çok cerrahi branşı ilgilendiren ‘Adson Forsepsi’ onun adını taşımaktadır ⁽⁶⁾. Bu nedenle Adson sadece spinal cerrahinin değil, cerrahi branşların tümünün öncülerinden biridir.

KAYNAKLAR:

1. Adson AW, Coffey JR. Cervical rib: A method of anterior approach for relief of symptoms by division of the scalenus anticus. *Ann Surg* 1927; 85(6): 839-857
2. MacCarty CS. Alfred Washington Adson (1887-1951). *Surg Neurol.* 1977 Feb;7(2):53-4.
3. Who is Who in Orthopaedics p:1-2
4. Winchell McK, Craig MD. Alfred Washington Adson—Pioneer Neurosurgeon 1887–1951. *J Neurosurgery* 1952, 9(2): 117-123.
5. www.tosmri.com/history.html
6. www.wisegeek.com/what-are-adson-forceps.htm

STE SORULARI / QUESTIONS OF CME

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorular, TOTBİD TOTEK Yönetim Kurulu tarafından dergi editörlüğümüze yollanan mektup doğrultusunda, bundan sonraki tüm sayılarda yer alacaktır. Bu soruların tamamı, dergide yer alan makalelerle ilgili olup, yazarları tarafından hazırlanmıştır. Bu sorulara cevap verebilmemiz için ilgili yayını okumanız gereklidir. Çoktan seçmeli sorulardan oluşan bu testi cevapladıktan sonra, cevaplarınızı editor@jtss.org veya cutku@ada.net.tr adresine yollayınız. Doğru sayınız gizli tutulacak, sonuç sadece size yollanacaktır. En derin saygılarımızla.

- 1- **Duymuş ve arkadaşlarının çalışmasında posterior segmenter enstrümantasyon uygulamasının en nemli avantajı olarak öne sürülen avantajı aşağıdakilerden hangisidir?**
 - a) Kısa ameliyat süresi
 - b) Minimal nörolojik defisit riski
 - c) Denge problemlerine nadiren yol açması
 - d) Erken mobilizasyon olanağı
 - e) Ekonomik oluşu
- 2- **Söyüncü ve arkadaşlarının çalışmasının sonuçlarına göre Scheuermann kifoza olan hastalarda uygulanan posterior segmenter enstrümantasyon ile aşağıdaki hangi çıkarım doğrudur ?**
 - a) Kifozdaki düzelme miktarı ile SF36 sonuçları koreledir
 - b) Kifozdaki düzelme miktarı nörolojik defisit oranlarını düşürmektedir
 - c) Klinik iyi sonuçlar düzelme oranlarıyla korele değildir
 - d) 80 derece üzeri kifozda klinik sonuçlar çoğunlukla kötüdür
 - e) Segmente enstrümantasyondan önce mutlaka anterior gevşetme uygulanmalıdır
- 3- **Akesen ve arkadaşlarının çalışmasına göre çoklu spinal stenoz hastalarında geçerliği Türkçe olarak Türk hastalarda gösterilmemiş klinik testler hakkında hangi sonuca varılmıştır?**
 - a) Uygulanması sonrası şüpheli sonuçlar elde edilmektedir
 - b) Geçerliliği gösterilmiş testlerle benzer sonuçlar vermektedir
 - c) En uygun test SF-36 olarak bulunmuştur
 - d) SRS-22 diğer testlere nazaran daha yararlı ve kesin sonuçlar vermektedir
 - e) Oswestry maluliyet skoru spinal stenozda seçilmesi gereken tek testtir
- 4- **Uğraş ve arkadaşlarının çalışmasında sakrum kırığı olan hastalara kaç perkütan iliosakral vida uygulaması yapılmıştır?**
 - a) 4
 - b) 6
 - c) 9
 - d) 12
 - e) 16
- 5- **Uğraş ve arkadaşlarının çalışmasına göre ek organ yaralanması olan sakrum kırıklarında perkütan iliosakral vida uygulamasının en önemli avantajı aşağıdakilerden hangisidir?**
 - a) Morbiditeyi azaltması
 - b) Kolay uygulanması
 - c) Ekonomik olması
 - d) Poliklinik şartlarında uygulanabilmesi
 - e) Anestezi gerektirmemesi
- 6- **Dikici ve Akgül'ün olgu sunumunda spondan korreksiyon sağlanan hangi eklemdir?**
 - a) Oksipitoatlantal eklem
 - b) Atlantoaksiyel eklem
 - c) Sağ C2-3 faset eklem
 - d) Manibrium sterni
 - e) Akromioklavikular eklem

7- Şenköylü ve arkadaşlarının olgu sunumuna göre akandropazik spinal stenozlu hastada darlık hangi seviyededir?

- a) T12-L1
- b) T12den itibaren çoklu
- c) L1-2
- d) L4-5
- e) L5-S1

8- Şenköylü ve arkadaşlarının olgu sunumunda da ifade edildiği gibi akandropaziye bağlı spinal stenotik bulgular genellikle hangi dekatta görülmektedir?

- a) Yenidoğanda
- b) 1. ve 2.
- c) 3. ve 4.
- d) 5. ve 6.
- e) 7. ve 8.

9- Aşağıdakilerden hangisi, Aydingöz ve arkadaşlarının derleme çalışmasında ifade edildiği gibi spinal biopsi yapılması öncesi ve sırasında dikkat edilmesi gerekli kurallardan biri değildir?

- a) Biopsi öncesi tanıya yardımcı ve biopsi alınacak yerin lokalizasyonu lezyonun büyüklüğü gibi rehber tüm laboratuvar ve radyolojik tetkiklerin tamamlanması
- b) Örneklem hatası yapmamak için dikkatli olunması
- c) Artefaklardan ve nekrotik alanlardan biopsi alınmaması
- d) Biopsi yerinin planlanan cerrahi tedavi insizyonundan farklı yerde olmasına dikkat edilmesi
- e) Biopsi alınırken damar sinir paketi gibi anatomik bölgelerin kornmasına özen gösterilmesi

10- Aşağıdakilerden hangisi, Aydingöz ve arkadaşlarının derleme çalışmasında ifade edildiği gibi açık spinal biopsi yapılmasının en önemli avantajlarından biridir?

- a) Kontaminasyonun az olması
- b) Alınan örneğin yetersiz olma riskinin azaltılması
- c) Tedavi sürecini etkilememesi
- d) Tekrarlama şansının fazla olması
- e) Daha kozmetik sonuçlar elde edilebilmesi

JTSS 22(3) SAYISI

STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:

1-c	6-b
2-e	7-e
3-c	8-d
4-a	9-b
5-d	10-d



DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS

Scoliosis Research Society 46th Annual Meeting & Course

14 – 17 September 2011

Louisville, KY

www.srs.org

EuroSpine 2011

October 19 - 21, Milan, Italy

Venue: MIC - Milano Convention Center

Local Hosts: M. Brayda-Bruno, C. Lamartina

Congress Organising Secretariat

Rossella Salvoni, AIM Congress srl

Via G. Ripamonti, 129 – 20141 Milan, Italy

Tel. +39 0256601233 – Fax +39 0270048578

e-mail: eurospine2011@aimgroup.eu

website: www.eurospine2011.com

Registrations

AIM Congress srl, Rome Office

Via Flaminia 1068 – 00189 Rome (Italy)

Tel. +39 06 330531 – Fax +39 02 70048578

e-mail: eurospine2011.reg@aimgroup.eu

website:

www.eurospine2011.com/registration/information

SRS Conferences:

Prague, Czech Republic

In conjunction with SICOT

September 6-9, 2011

Buenos Aires, Argentina

In conjunction with SILACO

October 12, 2011

Beijing, China

In conjunction with the Chinese Orthopaedic Association

December 1-4, 2011

Kuala Lumpur, Malaysia

In conjunction with the Malaysia Spine Society
Program Registration Form Room

Reservation Form

December 8-10, 2011

XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi

31 Ekim-5 Kasım. 2011 Belek Kongre Merkezi,
Belek, Antalya

www.totbid.org.tr

