

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2012

Cilt: 23, Sayı: 4 / Volume: 23, Number: 4
Ekim 2012 / October 2012



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, 2012

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, 2012

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

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 katkı sağlamak.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, Türk Omurga Cerrahisi Derneği'nin resmi yayın organıdır. Derginin amacı, Türk omurga cerrahilerinin çalışmalarını ve literatürdeki yeni gelişmeleri yayınlarak 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 çalışmalardaki 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, alıntıların 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 sağlamaktadır. 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 formüle 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 fikiran 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 yayının 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 korunacağının garanti edilmesi ve çalışmada insanlar üzerinde yapıldığı belirtilen herhangi bir deneysel çalışmanın, hasta bilgileriyle 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 İncelemenin 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, metod seçimi, cerrahi müdahale seçimi gibi). Okuyucu sadece başlıkları göz önüne aldığı anda, 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 düşüncüyü 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 okuyucunun 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 idiyomatik 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.

Prencip olarak "Materyal ve Metot"lar çalışmayı tekamlamak 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 yada 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 odaklanıldıysa, "Sonuçlar" bölümünün uzun olması gerekmez. Genelde okuyucuyu metotların geçerliliğine ikna etmek için bir veya iki paragrafta 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 aldığına, 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 karşıtıklarını 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 kullanmalıdır. 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 incelene 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 cümlemin 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 sınırlayacak 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 çalışmalardan alıntılar (metin, rakamlar, tablolar veya şekiller) dahilse, sunumdan önce yazarlar tarafından yazılı bir yayın verilir, ve orijinal yayına kredi uygun şekilde alınılanılır. 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 miyolopati
Temel Bilimler	Servikal rekonstrüksiyon
Biyomekanik	Servikal disk hastalığı
Deformite	whiplash
Skolyoz	Kraniyoservikal bileşke
Adölesan idiyopatik	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 biyomekanik
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, Alici 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 or figure is either subject or object of a sentence. Parenthetical 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
Diagnosics	thoracolumbar spine
Epidemiology	Lumbar Spine
Exercise Physiology and Physical Exam	lumbosacral spine
Functional Restoration	Psychology
Health Services Research	Nerve
Literature Review	nerve root
Meta-Analysis	sciatica
Occupational Health Outcomes	Injection
Patient Care	epidural
Conservative care	Disease/Disorder
primary care	metabolic bone disease
quality of life research	epilepsy
treatment efficacy	lupus
pediatric	cancer
rehabilitation	Parkinson's
Surgery	tuberculosis
clinical surgery	Rheumatology
intradiscal surgery	arthritis
neurosurgery	osteoporosis
reconstructive surgery	Bone
image guided surgery	bone density
endoscopy	bone mechanics
failed spine surgery	bone regeneration
microsurgery	bone graft
computer-assisted	bone graft substitutes
minimally-invasive	fracture
Imaging	Disc
radiology	disc degeneration
MRI	herniated disc
CT scan	disc pathology
Fusion	disc replacement
fusion cages	artificial disc
instrumentation	IDET
pedicle screws	Trauma
fixation	Spinal cord
Pain	spinal cord injury
chronic pain	Clinical trials
low back pain	Randomized trials
postoperative pain	Biology
pain measurement	biochemistry
neck pain	biomaterials
discogenic pain	molecular biology
Neurology	Tumor
neurophysiology	Genetics
neurological examination	Stenosis
neurochemistry	Infection
neuropathology	Non-Operative Treatment
	Motion Analysis
	Physical Therapy
	Manipulation
	Anesthesiology



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

EDİTÖRDEN / EDITORIAL263

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

EPİDEMİYOLOJİ / EPIDEMIOLOGY

CERRAHİ OLARAK TEDAVİ EDİLEN PİLONİDAL SİNÜSÜ OLAN HASTALARDA SPINA BIFIDA PREVALANSI

PREVALANCE OF THE SPINA BIFIDA IN THE PATIENTS WITH PILONYDAL SINUS TREATED SURGICALLY265-272

İlker ABCİ, İ.Teoman BENLİ, Bülent ÇAPAR, Selçuk ÇAMUŞCU

HİSTOPATOLOJİ: SPİNAL STENOZ / HISTOPATHOLOGY: SPINAL STENOSIS

LOMBER SPİNAL DAR KANAL NEDENİYLE OPERE EDİLEN HASTALARIN LİGAMENTUM FLAVUMUNDAKİ HİSTOPATOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN LIGAMENTUM FLAVUM OF PATIENTS OPERATED FOR LUMBAR SPINAL STENOSIS.....273-282

Ergün KARAVELİOĞLU, Ahmet Metin ŞANLI, Olcay ESER, Zeki ŞEKERCİ

SKOLYOZ / SCOLIOSIS

ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZLARIN TEDAVİSİ İÇİN VERTİKAL EKSPANDABL PROSTETİK TİTANYUM RİB (VEPTR) TEKNİĞİ.

OMURGA DEFORMİTESİNİN DÜZELTİLMESİNE VE BÜYÜMESİNE ETKİSİ, SAGİTAL VE KORONAL DENGEEYE ETKİSİ, OMUZ DENGESİNE ETKİSİ

VERTICAL EXPANDABLE PROSTHETIC TITANIUM RIB (VEPTR) TECHNIQUE FOR THE TREATMENT OF EARLY-ONSET SCOLIOSIS. THE EFFECT TO GROWTH AND CORRECTION OF THE SPINE DEFORMİTY, THE SAGITTAL AND CORONAL BALANCE, AND SHOULDER BALANCE283-294

Yunus ATICI, Akif ALBAYRAK, Mehmet Temel TACAL, Sami SÖKÜCÜ, Kubilay BENG, Seçkin SARI, Mehmet Akif KAYGUSUZ

SPINAL FRACTURES / OMURGA KIRIKLARI

PERCUTANEOUS & OPEN PEDICLE SCREW FIXATION FOR TRAUMATIC SPINE FRACTURES

TRAVMATİK OMURGA KIRIKLARINDA PERKÜTAN İLE AÇIK PEDİKÜL FİKSASYONUNUN KARŞILAŞTIRILMASI295-306

Arjan BOT, Jorrit-Jan VERLAAN, Andy B. SPOOR, Agnita STADHOUDER, Ümit Ö GÜLER, F. Cumhur ÖNER

KYPHOPLASTY IN THE TREATMENT OF PAINFUL OSTEOPOROTIC VERTEBRAL COMPRESSION FRACTURES

AĞRILI OSTEOPOROTİK VERTEBRA KOMPRESYON KIRIKLARINDA KİFOPLASTİ ...307-318

Mehmet Reşid ÖNEN, Mesut YILMAZ

BEL AĞRISI / LOW BACK PAIN

LOMBER FASET EKLEM SENDROMUNDA ENJEKSİYON TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ: KLİNİK ÇALIŞMA

EFFICACY OF INJECTION THERAPY AT LUMBAR FACET JOINT SYNDROME:

CLINICAL STUDY.....319-328

Ergün KARAVELİOĞLU, Serdar KOKULU, Olcay ESER, Mehmet Akif SÖNMEZ

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

LUMBAR PERINEURAL CYST WITH RADICULOPATHY: A CASE REPORT

RADİKÜLOPATİYLE SEYREDEN LOMBER PERİNÖRAL KİST: OLGU SUNUMU329-334

Forhad Hossain CHOWDHURY, Mohammad Raziul HAQUE

LOMBER VERTEBRA TUTULUMU GÖSTEREN ANEVİZMAL KEMİK KİSTİ - İNGUİNAL HERNİ İLE KARIŞAN ATİPİK KASIK AĞRILI BİR OLGU SUNUMU

ANEURYSMAL BONE CYST OF THE LUMBAR SPINE INVOLVEMENT: A CASE OF

ATYPICAL GROIN PAIN MISDIAGNOSED AS AN INGUINAL HERNIA335-346

Mehmet Bülent BALİOĞLU, Mehmet Temel TACAL, Mehmet Akif KAYGUSUZ

PARAPARESIS DUE TO HYDATID DISEASE OF THE THORACIC SPINE: A CASE REPORT

PARAPAREZİ İLE SEYREDEN TORAKAL OMURGA YERLEŞİMLİ KİST HİDATİK:

OLGU SUNUMU.....347-352

Turgut AKGÜL, Hamza KARABAĞ

DERLEME / REVIEW ARTICLE

İLERLEYİCİ ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZLARIN TEDAVİSİNDE VERTİKAL EKSPANDABL PROSTETİK TİTANYUM RİB (VEPTR) TEKNİĞİ

VERTICAL EXPANDABLE PROSTHETIC TITANIUM RIB (VEPTR) TECHNIQUE FOR

THE TREATMENT OF PROGRESSIVE EARLY-ONSET SCOLIOSIS353-370

Yunus ATICI, Seçkin SARI, Gürdal NUSRAN, Akif ALBAYRAK, Kubilay BENG,

Umut YAVUZ, Mehmet Temel TACAL, Mehmet Akif KAYGUSUZ

LOMBER DİSK HERNİSİ TEDAVİSİNDE LAZER DİSK DEKOMPRESYONU VE EPİDUROSKOPİNİN YERİ

THE ROLE OF LASER DISC DECOMPRESSION AND EPIDUROSCOPY IN THE

TREATMENT OF LUMBAR DISC HERNIATION.....371-382

M. Akif SÖNMEZ, Ergün KARAVELİOĞLU, Olcay ESER

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

ORHAN ABDİ (KURTARAN) BEY VE OMURGA CERRAHİSİ İLE İLGİLİ İLK UZMANLIK TEZİ

ORHAN ABDI (KURTARAN) AND HIS THESIS ABOUT THE SPINAL SURGERY.....383-388

Sait NADERİ, Alper GÖKÇE, Gülten DİNÇ

STE SORULARI / QUESTIONS OF CME.....389-390

DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS391-392

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2012 yılının dördüncü sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. Bu sayıda toplam 6 araştırma makalesi yer almaktadır. Bunlardan ilki, epidemiyolojik bir çalışma olup, pilonidal sinüs tanısıyla opere edilen hastalarda spina bifida okültta prevalansını araştıran bir çalışmadır. İkinci çalışma lomber spinal stenoz nedeniyle opere edilen hastalarda ligamentum flavum histopatolojisini araştıran bir çalışmadır. Üçüncü çalışmada infantil skolyozda, göğüs genişletme (VEPTR) cihazlarının sonuçları rapor edilmiştir. Bu sayıda 2 çalışma omurga kırıkları ile ilgilidir. Bunlardan ilki, Hollanda Utrecht'ten Cumhuriyet Öner'in kliniğinden bir çalışma olup perkütan enstrümantasyon sonuçlarını içermektedir. İkinci çalışma osteoporotik kırıklarda kifoplasti sonuçlarını bildiren bir çalışmadır. Son makale ise lomber faset eklem sendromunda enjeksiyon tedavi sonuçları sunulmaktadır. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyiz.

Bu sayıda, ayrıca üç olgu sunumu bulunmaktadır. İlk olgu, Bengaldeş'ten, radikülopati ile giden perinöral kist olgusu, ikinci olgu inguinal herni bulgusu veren lomber anevrizmal kist olgusu ve son olgu paraparezi ile seyreden torakal kist hidatit olgusudur.

Bu sayıda ilaveten iki adet derleme yer almaktadır. Bu derlemelerden ilki büyüyen omurgada genişleyebilen kaburga protezlerinin (VEPTR) kullanımı ile ilgili olup, uygulama tekniği ve sonuçları ayrıntılı olarak verilmektedir. İkinci derleme son günlerde oldukça güncel olan lazer ile disk herniyasyonu tedavisi hakkında olup, okurlarımıza önemli katkılarda bulunacaktır.

Omurga Cerrahisinin Öncüleri bölümümüzde bu sayıda Türkiye'de vertebra ile ilgili ilk tezi hazırlayan Abdi bey var. Yazıyı bu kez Prof. Dr. Sait Naderi ve Doç Dr. Alper Gökçe hazırladı. Bildiğiniz üzere Prof. Dr. Sait Naderi, tıbbî tarih ve biyografi konusunda birçok yabancı yayını da olan, bu konuda önemli isimlerden biri. Dergimize desteği için kendisine sonsuz teşekkürlerimizi sunuyoruz.

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.

Türk Omurga Cerrahisi ailesine esenlik, başarı ve huzur dolu günler diliyor ve en derin saygılarımızı sunuyoruz.

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ
JTSS Editör Yardımcısı

CERRAHİ OLARAK TEDAVİ EDİLEN PİLONİDAL SİNÜSÜ OLAN HASTALARDA SPINA BIFIDA PREVALANSI

PREVALANCE OF THE SPINA BIFIDA IN THE PATIENTS WITH PILONYDAL SINUS TREATED SURGICALLY

İlker ABCİ*, İ.Teoman BENLİ**, Bülent ÇAPAR***, Selçuk ÇAMUŞCU****

ÖZET:

Spina bifida ve meningomyelesenel gibi posterior birleşme defekti olan hastalarda, perianal bölge rahatsızlıkları özellikle pilonidal sinüs görülme sıklığının yüksek olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada bu nedenle pilonidal sinüs hastalarında spina bifida ve alt lomber vertebra deformitelerinin prevalansının araştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada 2005 ile 2012 tarihleri arasında hastanemizde cerrahi olarak tedavi edilen 160 pilonidal sinüs hastanın geriye dönük verileri incelenmiş, bunlardan 23'ünün lumbosakral konvansiyonel grafileri ve lomber BT'leri retrospektif olarak taranmıştır. Bu hasta grubundaki hastaların 19 (% 76.0)'u erkek ve 6 (% 24.0)'sı kadındır. Ortalama yaş erkeklerde 29.0 ± 6.9 (14-42), kadınlarda 27.0 ± 8.3 olarak bulunmuştur. Hastaların lumbosakral bölgeyi içeren grafileri ve BT'leri, radyoloji ve ortopedi uzmanlarınca beraber değerlendirilmiş, spina bifida okült (SBO) olan hastalar belirlenmiştir.

Yapılan incelemede 25 hastanın 3 (%12.0)'ünde SBO saptanmıştır. Bu hastaların birinde L5 ve S1 iki seviye, birinde L-5 ve birinde S-1 omurlarda tek seviye posterior birleşme defekti olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, pilonidal sinüs operasyonu geçiren hastaların retrospektif taramasında spina bifida okült prevalansının % 12.0 gibi yüksek bir oranda olduğu saptanmıştır. Bu bulgu her iki hastalık grubunun etiopatogenezinde ortak bazı genetik faktörlerin rol oynadığını düşündürmektedir. Bu verilerin ışığı altında pilonidal sinüs nedeniyle gelen hastalarda lumbosakral bileşkenin radyolojik incelemesinin yapılmasının, ileride gelişecek bu bölgeye ait problemlerin önceden önlenmesi açısından yararlı olacağı fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pilonidal sinüs, spinal disrafizm, spina bifida, prevalans

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

(*) Genel Cerrahi Uzmanı, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, İstanbul.

(**) Prof. Dr., Bölüm Başkanı, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, İstanbul.

(***) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, İstanbul.

(****) Radyoloji Uzmanı, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, İstanbul.

Adres: Op. Dr. İlker Abcı, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, Siteyolu Sok., No:7, İstanbul.

Tel.: 0216 524 13 00

E-mail: cutku@ada.net.tr

Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2012

Kabul Tarihi: 26 Ağustos 2012

SUMMARY:

Patients with posterior fusion defects such as spina bifida and meningomyelocel has been known as have a high incidence of perianal and sacrococcygeal cutaneous problems, especially pilonidal sinus disease. Therefore, we aimed to investigate the prevalence of spina bifida and lower vertebral deformities in the patients with pilonidal sinus disease.

In this study, we retrospectively reviewed conventional lumbosacral graphics and lumbar CT scans of surgically treated 25 patients at our hospital between 2005 and 2012 with pilonidal sinus disease. There were 19 male (76.0 %) and 6 female (24.0 %) patients. The mean age were 29.0 ± 6.9 (14-42) in the males and 27.0 ± 8.3 in the females. Lumbosacral graphics and CT scans were re-evaluated both by radiologists and orthopedic surgeon, and patients detected with occult spina bifida (SBO) have been recorded.

A total of 3 patients (12.0 %) with SBO was found. In two of these patients there was one level posterior fusion defect in the L-5 and S-1, whereas both at L5 and S1 defects were detected in a patient.

A a result, SBO prevalence was found as 12.0 % in retrospectively reviewed pilonidal sinus disease patients, which is assumed a relatively high ratio. This finding may be interpreted as both diseases may have common genetic factors in their etiopathogenesis. In the light of these findings, we may suggest that patients with pilonidal sinus disease should have taken lumbosacral graphics prior to their surgeries, to prevent possible further problems.

Key words: *Pilonidal sinus, spinal dysraphism, occult spina bifida, prevalence*

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

GİRİŞ:

1944 yılında Shenkin ve Hurt, spinal kordla pilonidal sinüs arasında bir devamlılığın olduğunu saptamışlardır⁽¹¹⁾. Genel olarak spinal disrafizm denilen lumbosakral yerleşimli omurga deformitelerinde, ciltte de kıllanma, gamze olması gibi bulguların eşlik ettiği uzun zamandır bilinmektedir⁽⁴⁾. Epitelial ektodermden nöroektodermin ayrılması sırasında meydana gelen bir yetmezliğin, hem ciltte, spinal kordta ve omurgada olduğu kadar onu çevreleyen mezodermal dokularda da deformasyonlara yol açtığı en yaygın kabul bulan görüştür⁽³⁾. Ancak hali hazırda nöroektodermal kapanma bozukluğuna yol açan, hava kabarcığı varlığı, primer germ defekti, folik asid yetmezliği gibi teoriler ileri sürülmüş olsa da hastalığın etiopatogenezi tam olarak aydınlatılamamıştır⁽⁴⁾.

Spinal disrafizm, omurganın kemik ve sinir dokularını birlikte tutan, nöral aksta görülen gelişimsel bir grup kompleks anomaliyi kapsar. Bu kompleks anomaliler; ciddi, nörolojik bozukluklara yol açan meningomiyeloselden daha az komplike lipomeningoseal, gergin filum terminale, diastometamiyeli, spina bifida oküta (SBO), kaudal regresyon sendromu (sakral veya lumbosakral agenezi) olarak sıralanabilir. Hastaların çoğunda sakrokoksigeal alanda, orta hat hemanjiomları, sakral gamze, lokal kıllanma gibi bulgular eşlik eder^(2,4-7).

Sakral gamze ve gluteal asimetri varlığında spinal disrafizmden, özellikle SBO'dan şüphelenmek gerektiği ortak görüş halindedir^(1,8,10). Cilt bulgularının önemi birçok yayında vurgulanan spinal disrafizmin tanısında, konvansiyonel radyografiler, ultrasonografi, BT ve MR görüntüleme kullanılmaktadır. Ayrıca, pes ekinovarus, konveks pes valgus, alt ekstremitte atrofi ve gelişimsel kalça çıkığı da spinal

disrafizme eşlik edebilmektedir. Duysal ve mesane disfonksiyonu olan birçok hasta rapor edilmiştir⁽⁴⁾.

Spinal disrafizm ile dermoid kist ve pilonidal sinüs birlikteliği konusunda birçok yayın yapılmıştır⁽¹⁻¹¹⁾. Powell, spinal disrafizm olan hastalarda % 7.3 oranında cilt lezyonu olduğunu bildirmiştir. Ancak literatürde pilonidal sinüsü olan hastalarda SBO prevalansını araştıran bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, pilonidal sinüs nedeniyle opere edilen 160 olgu geriye dönük incelenmiş, radyolojik incelemesi olan 25 tanesi göz önüne alınarak SBO prevalansı hesaplanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT:

Bu çalışmada 2005 ile 2012 tarihleri arasında hastanemizde cerrahi olarak tedavi edilen 160 pilonidal sinüs hastasının opere edildiği ve bunlardan 25'inin lumbosakral konvansiyonel grafileri ve lomber BT'leri olduğu belirlenmiştir. Bu grafiler retrospektif olarak taranmıştır. Bu hasta grubundaki hastaların 19 (% 76.0)'u erkek ve 6 (% 24.0)'sı kadındır. Ortalama yaş erkeklerde 29.0 ± 6.9 (14-42), kadınlarda 27.0 ± 8.3 olarak bulunmuştur.

Hastaların genel fizik muayenelerinde pilonidal sinüs dışında sistemik ve lokal ek bir bulguya rastlanmamış, nörolojik muayeneleri normal bulunmuştur. Laboratuvar incelemede patolojik bulguya rastlanmamıştır. Hastalardan 15 (% 60.0)'ine eksizyon ve primer kapama, 5 (% 20.0)'ine Karydakis flep, 5 (% 20.0)'ine Limberg flep uygulanmıştır.

Hastaların lumbosakral bölgeyi içeren grafileri ve BT'leri, radyoloji ve ortopedi uzmanlarınca beraber değerlendirilmiş, spina bifida oküta (SBO) olan hastalar belirlenmiştir.

SBO'nun hangi seviyede olduğu ve kas seviye defekt olduğu saptanmıştır. Tüm hasta grubunda SBO prevalansı dışında, tek seviye ve çift seviye SBO prevalansı ve seviyeye göre SBO prevalansları ayrı ayrı belirlenmiştir.

SONUÇLAR:

Yapılan incelemede 3 (% 12.0) hastada SBO gözlenmiştir. Bu hastaların 1 (% 4.0)'inde L5 ve S1 iki seviye, 2 (% 8.0) hastada tek seviye SBO olduğu belirlenmiştir (Şekil-1).

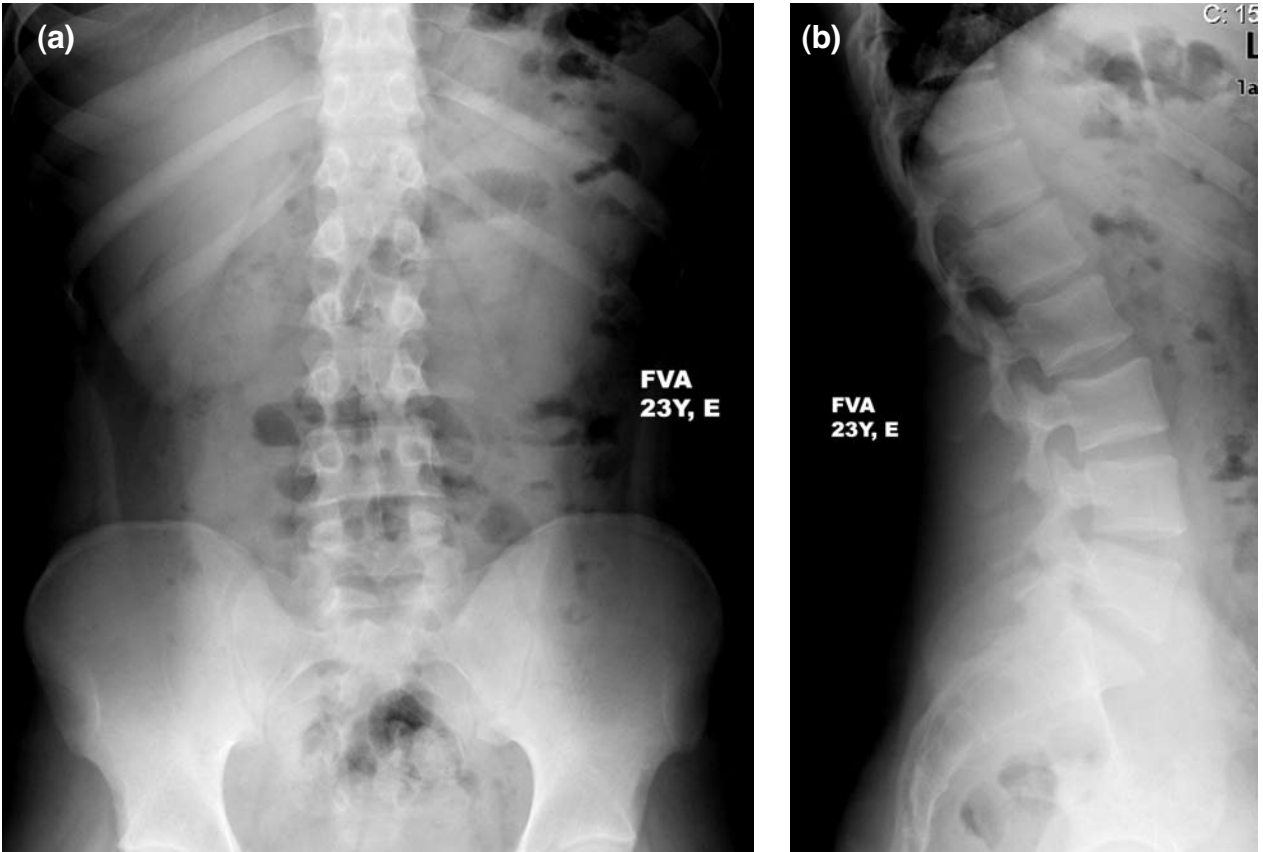
Tek seviye tutulum olan hastaların 1 (% 4.0)'inde L-5 ve 1 (% 4.0)'inde S-1 omurlarda tek seviye posterior birleşme defekti olduğu, çift seviye SBO olan hastalar da ilave edilince, posterior birleşme defekti prevalansı; L-5

omurda % 8.0 ve S-1 omurda ise % 8.0 olduğu saptanmıştır (Şekil-2).

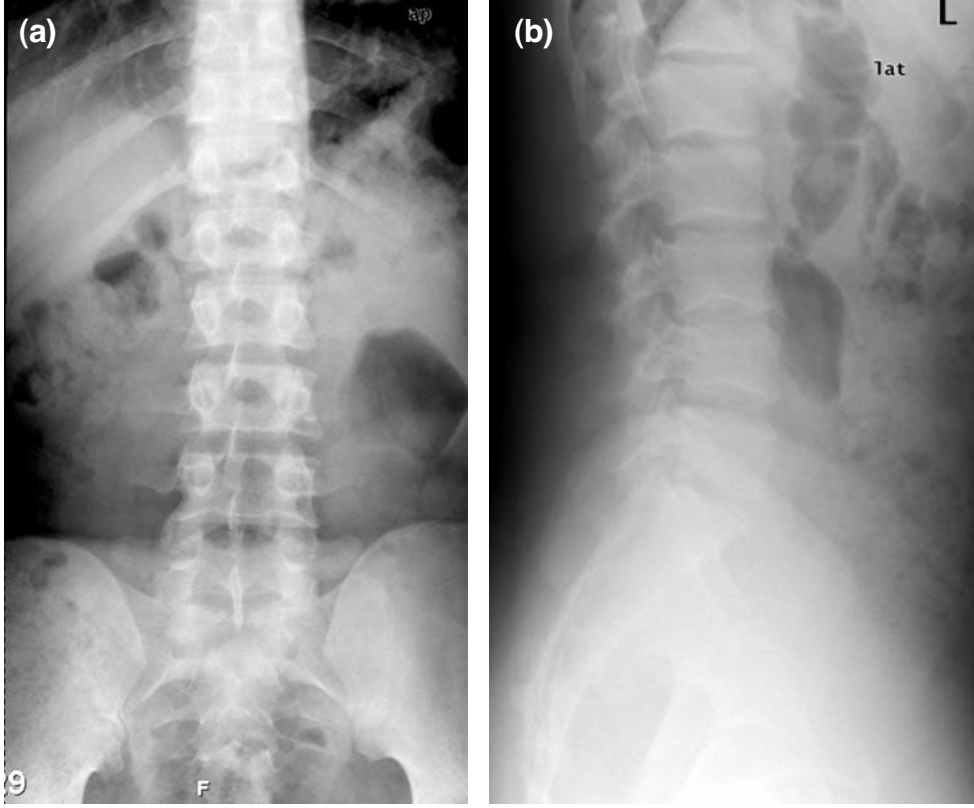
Tek seviye S-1 tutulumu olan hastada, aynı zamanda sakralizasyon olduğu, L5 tek seviye SBO olan 42 yaşındaki bayan hastada ise % 50 kaymaya yol açmış spondilolistezis olduğu belirlenmiştir (Şekil-3).

TARTIŞMA:

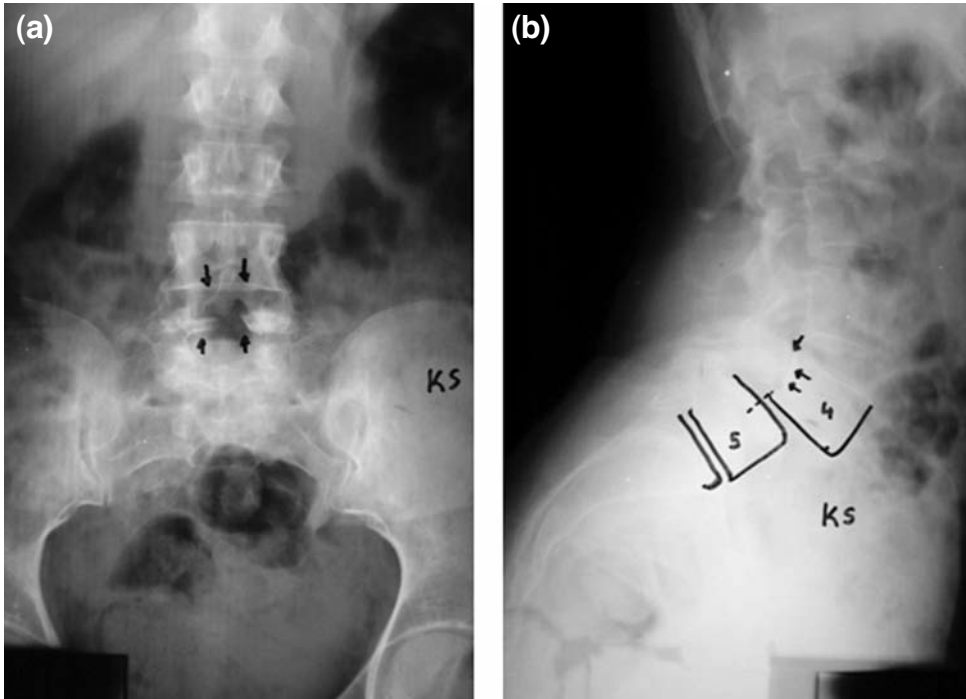
Pilonidal sinüs oluşumu ile ilgili tartışmalar halen devam etmektedir. Son yıllarda edinsel olduğu yolundaki görüşler ağırlık kazansa da, hastalığın spinal disrafizmle birlikteliği etiopatogeneizde benzer faktörlerin yol oynadığını düşündürmektedir⁽⁴⁾. Harris ve Miller orta hat cilt ve omurga defektlerinin nöroektodermal seperasyondaki bir yetmezlik sonucu geliştiğini ileri sürmüşlerdir⁽³⁾.



Şekil-1. a. 23 yaşında erkek hasta (F.V.A.)'nın ön-arka lumbosakral grafisinde L-5 ve S-1'de iki seviye spina bifida okülta izleniyor, **b.** aynı hastanın lumbosakral yan grafisi.



Şekil-2. a. 25 yaşında erkek hasta (S.A.)'nın ön-arka lumbosakral grafisinde S-1'de tek seviye spina bifida okülta ve sakralizasyon izleniyor, **b.** aynı hastanın lumbosakral yan grafisi.



Şekil-3. a. 42 yaşında kadın hasta (K.S.)'nın ön-arka lumbosakral grafisinde L-5 tek seviye spina bifida okülta izleniyor, **b.** aynı hastanın lumbosakral yan grafisinde % 50 civarında spondilolistezis izleniyor.

Spinal disrafizm, omurganın kemik ve sinir dokularını birlikte tutan, nöral aksta görülen gelişimsel bir grup kompleks anomaliyi kapsar. Bu kompleks anomaliler; ciddi, nörolojik bozukluklara yol açan meningomiyeloselden daha az komplike lipomeningosel, gergin filum terminale, diastometamiyeli, spina bifida okülta (SBO), kaudal regresyon sendromu (sakral veya lumbosakral agenezi) olarak sıralanabilir. Hastaların çoğunda sakrokoksigeal alanda, orta hat hemanjiomları, sakral gamze, lokal kıllanma gibi bulgular eşlik eder^(2,4-7).

Powell ve arkadaşları 1975 yılında yaptıkları prospektif çalışmada özellikle dermal sinüs olan vakalarda yüksek oranda spinal disrafizm görüldüğünü rapor etmişlerdir⁽⁸⁾. Gibson ve arkadaşları 1995 yılında, 95 yeni doğanda yaptıkları prospektif çalışmada, sakral gamze ve aşırı lokal kıllanma, orta hat posterior hemanjiomlarının, spinal disrafizm için önemli indikatörler olduğunu saptamışlardır. Bu bilgi birçok temel kitapta da ortak görüş olarak yer almıştır⁽⁴⁻⁵⁾. Pediatrik radyolojik rehberde, bu cilt bulguları olanlarda radyolojik inceleme yapılması önerilmektedir⁽⁷⁾. Değirmencioglu ve arkadaşları, 2003 yılında 1000 yenidoğanda yaptıkları çalışmada 50 bebekte cilt lezyonu olduğunu, bunlardan 28'inde pilonidal sinüs olduğunu, sadece 3 hastada spinal kord anomalisi olduğunu be 3 hastanın 3'ünde de pilonidal sinüs olduğunu saptamışlardır⁽¹⁾. Buna karşın Lee ve arkadaşları, yine aynı yıl 5440 canlı doğumun 6'sında sakral gamze olduğunu, bu bebeklerin hiç birisinde ne nörolojik defisit ne de spinal disrafizm olmadığını rapor etmişlerdir⁽⁶⁾. Sonuç olarak halen spinal disrafizm ile sakrokoksigeal cilt lezyonları arasındaki ilişki üzerinde çok yayın olmasına karşın bulgular arasında bazı çelişkiler mevcuttur.

Powell ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, spinal disrafizm olan hastalarda cilt lezyonu

görülme oranı % 7.3 olarak bildirilmiştir⁽⁸⁾. Çalışmamız pilonidal sinüs ameliyatı yapılan hastalarda SBO taraması yapılan ilk çalışmadır. 25 olguluk serimizde SBO prevalansı % 12.0 olarak bulunmuştur.

SBO daha çok lumbosakral bileşkede olduğu bildirilmiştir⁽⁴⁾. Çalışmamızda hastaların tamamında lezyon lumbosakral bileşkede olduğu belirlenmiştir. Hastaların % 4.0'ünde iki seviye, % 8.0'ünde tek seviye SBO olduğu belirlenmiştir. Tek seviye tutulum olan hastalarda SBO görülme sıklığı L5 ve S1 omur seviyeleri için benzer oranlarda bulunmuştur. Tek seviye tutulumu olan bir hastada da % 50 kaymayla giden spondilolistezis geliştiği saptanmış, bu durumun, SBO'nın gelişimsel spondilolistezis etiyolojisinde rol oynadığı görüşünü desteklediği düşünülmüştür.

Scatliff ve arkadaşları spinal disrafizm olgularının % 16'sında serebellar tonsil ektopisi ve % 6 hidromiyeli ile giden nörolojik defisit bildirmişlerdir⁽¹⁰⁾. Çalışmamızda hiçbir vakada nörolojik defisit saptanmamıştır.

Sonuç olarak, pilonidal sinüs operasyonu geçiren hastaların retrospektif taramasında spina bifida okülta prevalansının % 12.0 gibi yüksek bir oranda olduğu saptanmıştır. Bu bulgu her iki hastalık grubunun etiopatogenezinde ortak bazı genetik faktörlerin rol oynadığını düşündürmektedir. Bu verilerin ışığı altında pilonidal sinüs tanısı ile gelen hastalarda lumbosakral bileşkenin radyolojik incelemesinin yapılmasının, ileride gelişecek bu bölgeye ait problemlerin önceden önlenmesi açısından yararlı olacağı fikri elde edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Değirmenci S, Güven F, Celayir A, Demircioğlu B, Say A. Lumbosakral orta hat cilt lezyonlu yenidoğanlarda spinal kord anomalileri. *Türk Arch Pediatr* 2003; 38(2): 103-106.

2. Gibson PJ, Britton J, Hall DM, Hill CR. Lumbosakral skin markers and identification of occult spinal dysraphism in neonates. *Acta Paediatrica* 1995; 84(2): 208-209.
3. Harris HW, Miller OF. Midline cutaneous and spinal defects. Midline cutaneous abnormalities associated with occult spinal disorders. *Arch Dermatol* 1976; 112(12): 1724-1728.
4. Herring JA. *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. 3rd Ed., WB Saunders Company, Philadelphia, Vol.2, 2002; pp: 1302-1310.
5. Kim DH, Betz RR, Huhn SL, Newton PO. *Surgery of Pediatric Spine*. Thieme, New York, 2008; pp: 199.
6. Lee ACW, Kwong NS, Wong YC. Management of Sacral Dimples Detected on Routine Newborn Examination: A Case Series and Review. *HK J Paediatr* 2007;12: 93-95.
7. Pediatric and congenital imaging guidelines Spine and peripheral nerve disorders (PND), MedSolutions, NewYork, 2011.
8. Powell KR, Cherry JD, Hougen TJ, Blinderman EE, Dunn MC. A prospective search for congenital dermal abnormalities of the craniospinal axis. *J Pediatr* 1975; 87: 744-750.
9. Rauzino MS, Iskandar BJ, Oakes WJ. Occult spinal dysraphism. *Contemporary Neurosurgery* 1998; 20: 1-6.
10. Scatliff JH, Kendall BE, Kingley DPE, Britton J, Grant DN, Hayward RD. *AJR* 1989; 152: 1049-1057.
11. Shenkin H, Hunt A. Sacrococcygeal sinus (pilonidal sinus) in direct continuity with the canal of the spinal cord. *Surg Gynecol Obst* 1944; 655-659.

LOMBER SPİNAL DAR KANAL NEDENİYLE OPERE EDİLEN HASTALARIN LİGAMENTUM FLAVUMUNDAKİ HİSTOPATOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN LIGAMENTUM FLAVUM OF PATIENTS OPERATED FOR LUMBAR SPINAL STENOSIS

Ergün KARAVELİOĞLU*, Ahmet Metin ŞANLI**,
Olca ESER*, Zeki ŞEKERCİ***

ÖZET:

Erişkin hastalarda en sık bel ve bacak ağrısı ve pareziye neden olan spinal bozukluk lomber spinal dar kanaldır. Kanal daralmasının en önemli nedenlerinden birisi ligamentum flavum hipertrofisidir. Ligamentum flavum hipertrofisinin histopatolojisi hakkında literatür de yapılmış çok az çalışma mevcut olup hipertrofinin patolojik mekanizması hakkında kesin bir bilgi yoktur. Bu amaçla klinik ve histolojik yaklaşımları içeren multidisipliner bir çalışma planlanmıştır.

Lomber spinal dar kanal (12 hasta) ve lomber disk hernisi cerrahisi (10 hasta) esnasında toplanan 22 ligamentum flavum örneklerinde histolojik değerlendirme yapılmıştır. Fibrosis ve elastik lif derecesini

anlamak için her bir ligamentum flavum örneğine Mason Trikróm ve Verhooff-van Gieson elastik boyama yapılmıştır.

Her iki grup arasında fibrozis ve elastik lif kaybı açısından herhangi bir fark bulunmadı. Gruplardan bağımsız olarak yaşla birlikte histolojik olarak ligamentum flavumda fibroziste artış ve elastik liflerde azalış tespit edildi. Sonuç olarak yaş arttıkça artan fibrozis ligamentum flavum hipertrofisinde ana nedenlerden biri olduğu fikri edildi.

Anahtar Kelimeler: Ligamentum flavum, lomber spinal dar kanal, histopatoloji, elastin, kollajen

Kanıt Düzeyi: Retrospektif histopatolojik çalışma, Düzey III

(*) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.

(**) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, S.B Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara.

(***) Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, S.B Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara.

Adres: Op. Dr. Ergun Karavelioğlu, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.

Tel.: 0505 454 60 55

E-mail: ergunkara@hotmail.com

Geliş Tarihi : 14 Temmuz 2012

Kabul Tarihi: 26 Ağustos 2012

SUMMARY:

The most common spinal disorder in elderly patients is lumbar spinal canal stenosis, causing low back and leg pain and paresis. Canal narrowing, in part, results from hypertrophy of the ligamentum flavum. There are only a few studies about ligamentum flavum hypertrophy in the literature and also the exact pathomechanism of hypertrophy is still unknown. A multidisciplinary study involving clinical and histological approaches planned. Histological evaluation was performed on 22 ligamentum flavum samples which were collected during surgery of LSS (12 patients) and lumbar disc hernia (10 patients). Mason

trichrome and Verhoaff-van Gieson elastic stains were performed for each ligamentum flavum to understand the degree of fibrosis and elastic fiber status. There were not any statistically significant differences for fibrosis and elastic fiber loss between two groups. Groups independently, histology showed that with age, the ligamentum flavum fibrosis increased and elastic fibers decreased. As a conclusion; increased fibrosis by age is the main cause of ligamentum flavum hypertrophy.

Key words: Ligamentum flavum, lumbar spinal stenosis, histopathology, elastin, collagen

Level of evidence: Retrospective histopathological study, Level III

GİRİŞ:

Erişkin hastalarda en sık karşılan spinal bozukluk, bel ve bacak ağrısı ve pareziye de neden olabilen lomber spinal dar kanaldır (LSDK). İnsan popülasyonunun yaş ortalaması arttıkça LSDK insidansı da gelecekte artacaktır. 1913 yılında Elsberg LSDK nedenlerinden biri olan ligamentum flavum (LF) hipertrofinin mekanik olarak sinir köküne ve kauda ekina liflerine bası yaparak bel ve siyatik ağrısına neden olduğunu bildirmiştir (5). LSDK lomber spinal bölgenin arka yapılarının LF hipertrofisi ve faset eklemlerin kemik proliferasyonu gibi dejeneratif değişikliklerine bağlı olarak gelişir (12).

Ligamentum flavum lomber spinal kanalın arka ve yan kısımlarını sarmakta ve LF'un morfolojik ve histolojik değişiklikleri ve LSDK gelişmesinde önemli bir yer tutmaktadır (7). Daha önce intraoperative bulgulara, miyelogram sonuçlarına, Bilgisayarlı Tomografi (BT) bulgularına ve Manyetik Rezonans Görüntüleme bulgularına göre yapılan çalışmalarda hipertrofiye ligamentum flavumun spinal kanal darlığı yapan en önemli nedenlerden biri olduğu bildirilmiştir (1,3,16-20).

Histolojik olarak ligamentum flavumun % 70'ini elastin lifler, % 30'unu kollajen lifler oluşturmaktadır (11). LF hipertrofisi multifaktöriyel bir süreç olup, yaş, aktivite ve mekanik stres önemli rol oynamaktadır (14). Özellikle mekanik stresin başlattığı dejeneratif süreç ve elastik liflerdeki fragmentasyon, yapısal bozukluk ve azalma LF eksraselüler matriks yapısında değişikliklere neden olmaktadır (6, 10, 20). Ligamentum flavum hipertrofinin histopatolojisi hakkında literatür de yapılmış çok az çalışma mevcut olup hipertrofinin patolojik mekanizması hakkında kesin bir bilgi yoktur. Bu amaçla bu çalışmada, LSDK nedeniyle opere olan hastaların özelliklerini ve Ligamentum flavumdaki

histopatolojik değişikliklerin incelenmesi planlanmıştır.

MATERYAL VE METOT:

Bu çalışmaya 1- 30 Ağustos 2008 tarihleri arasında Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniğine bel ve/veya bacak ağrısı şikâyetiyle başvuran ve LSDK tanısıyla total laminektomi yapılan 12 hasta ve kontrol grubu olarak da biri lomber spinal kitle, 9'uda lomber spinal disk nedeniyle opere edilen toplam 10 hasta dâhil edilmiştir. Tüm hastaların detaylı nörolojik muayeneleri yapılmış ve anamnezleriyle özgeçmişleri not edilmiştir.

Tüm hastalara 2 yönlü lomber direkt grafi, lomber dinamik grafi ve lomber MRI çekilmiş, LSDK düşünülen hastalara lomber BT çekilmiş ve kanal çapı ölçülmüştür. Hastalara ameliyat öncesi çalışma hakkında bilgi verilmiş, onamları alınmış ve cerrahide rutin olarak alınması gereken doku dışında herhangi bir doku örneği alınmayacağı söylenmiştir.

LSDK cerrahisi yapılan hastaların ameliyatında spinöz proses alınmış, takiben klasik total laminektomi yapılmış, faset eklemine dokunulmamış ve geniş bilateral foraminotomi yapılmıştır. Ligamentum flavum diseke edildikten sonra 15 numara bistirü yardımıyla yaklaşık 5x5 mm ebadında doku örneği alınmıştır. LF örneği hastanın en çok ağrıyan bacak tarafından alınmıştır. Lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastalara da klasik hemilaminektomiye takiben foraminotomi yapılmış ve LSDK' lı hastalarda yapılan yöntemle ligamentum flavum alınmıştır.

LSDK' lı hastaların 8'i (% 66.6) bel ve her 2 bacak ağrısı, 2'si (% 16.7) bel ve sağ bacak ağrısı, 2'si (% 16.7) bel ve sol bacak ağrısı şikâyeti ile başvurmuştur. Kontrol grubundaki hastaların ise 5'i (% 50) bel ve sağ bacak ağrısı,

5'i (% 50) bel ve sol bacak ağrısı şikâyeti ile başvurmuştur. LSDK' lı hastaların 8'ine (% 66) tek seviye (L4) total laminektomi, 4'üne (% 34) iki seviye (L3 ve L4) total laminektomi yapılmıştır. Tek mesafe total laminektomi yapılan hastaların birine, iki mesafe total laminektomi yapılan hastaların da ikisine transpediküler füzyon yapılmıştır. Kontrol grubunda ise bir hastaya sinir kökünden kaynaklanan kitle nedeniyle L2 hemilaminektomi yapılmış olup, 2 hastaya sağ L4-5 hemiparsiyel laminektomi, 2 hastaya sağ L5-S1 hemiparsiyel laminektomi, 3 hastaya sol L4-5 hemiparsiyel laminektomi, 2 hastaya sol L5-S1 hemiparsiyel laminektomi yapılmıştır.

Histopatolojik inceleme:

Elde edilen ligamentum flavum materyalleri patoloji laboratuvarında % 10'luk formaldehit solüsyonundan alınarak rutin alkol ksilen doku takibi serisinden sonra parafin bloklara gömüldü. Hazırlanan parafin bloklardan Leica RM 2255 marka mikrotom ile 5- 7 mikron kalınlığında seri kesitler alındı. Kesitler alınırken hem dural yüzdeki ligamentum flavum, hem de kemik yüzdeki ligamentum flavum tek bir kesitte görülecek şekilde alındı. Bunun nedeni her 2 yüzdeki kollajen ve elastin düzeylerinin farklı olabileceğidir. Kesitler Hemotoksilen-Eozin, Mason Trikrom (Bio-Optica) ve Verhoeff-van Gieson (Bio-Optica) patolojik boya kitleri ile boyandı. Olympus marka ışık mikroskopunda kesitler incelendi.

Boyanan ligamentum flavum materyallerinde ışık mikroskopisinde kollajen lif yapısı Mason Trikrom (Bio-Optica) boyamada, elastik lif yapısı Verhoeff-van Gieson (Bio-Optica) boyamada değerlendirildi. Kalsifikasyon açısından ise Hemotoksilen-Eozin boyamada değerlendirilmiştir.

Ligamentum flavum materyallerinde kollajen lifler ve elastik lifler Sairyo K. ve arkadaşlarının

yaptığı derecelendirme sistemiyle derecelendirildi⁽¹⁴⁾. Bu derecelendirme sistemine göre Mason Trikrom boyamada; *Derece 0*: Fibrozis içermeyen normal doku, *Derece 1*: Fibrozis: Görüntülenen alanın % 25'den azında, *Derece 2*: Fibrozis: Görüntülenen alanın % 25 ile % 50'si arasında, *Derece 3*: Fibrozis: Görüntülenen alanın % 50 ile % 75'i arasında, *Derece 4*: Fibrozis: Görüntülenen alanın % 75'inden fazla olarak değerlendirilmektedir.

Verhoeff-van Gieson elastik boyamada: *Derece 0*: Elastik lif kaybı yok, *Derece 1*: Görüntülenen alanın % 25'inden azında elastik lif kaybı, *Derece 2*: Görüntülenen alanın % 25 ile % 50'si arasında elastik lif kaybı, *Derece 3*: Görüntülenen alanın % 50 ile % 75'i arasında elastik lif kaybı *Derece 4*: Görüntülenen alanın %75'inden fazla elastik lif kaybı olarak değerlendirilmektedir.

Bu derecelendirme sistemi yapılırken her bir patoloji preparatında en az 5 bölge incelenmiştir. Bu 5 bölgenin hepsi derecelendirilip ortalaması alınarak tüm patoloji preparatlarına derece verilmiştir.

İstatiksel Analiz:

Verilerin analizi SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, United States) for Windows 11.5 istatistik paket programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde, sıralanabilir değişkenler için ortanca (minimum-maksimum) biçiminde, nominal değişkenler ise olgu sayısı ve (%) olarak gösterildi. Elastin ve kollajen skorlarının araştırma gruplarına, yaş ve cinsiyete göre anlamlı değişim gösterip göstermediği Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Nominal değişkenler Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testi ile incelendi. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR:

LSDK nedeniyle opere edilen 12 hastanın 10'u (% 83) kadın, 2'si (% 17) erkek ve yaş ortalaması 60.3 ± 11.8 (38-78) olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki 10 hastanın 5'i (% 50) erkek, 5'i (% 50) kadın ve yaş ortalaması 46.3 ± 15.4 (24-64) olarak bulunmuştur. Gruplar arasında yaş ortalamaları yönünden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,025$) (Tablo-1).

Histopatolojik Değerlendirme:

Boyanan ligamentum flavum materyallerinde ışık mikroskopisinde kollajen lif yapısı, elastik lif yapısı ve kalsifikasyon açısından değerlendirildi. Derecelendirme şekli materyal metod kısmında bahsedildiği gibi Sairyo K. ve arkadaşlarının derecelendirme sistemiyle yapılmıştır. Hemotoksilen-eozin boyanarak değerlendirilen kesitlerin hiçbir tanesinde kalsifikasyona ve enflamasyona rastlanmamıştır (Şekil-1).

Mason trikrom (Bio-Optica) ile yapılan boyamaya göre derecelendirme sisteminde LSDK nedeniyle opere edilen hastaların kollajen lif dereceleri 1 ile 4 arasında değişmekte olup ortalaması 2.42 bulunmuştur. Kontrol grubunda ise Mason trikrom (Bio-Optica) ile yapılan boyamaya göre derecelendirme sisteminde kollajen lif dereceleri 1 ile 2 arasında değişmekte olup ortalaması 1.7'dir.

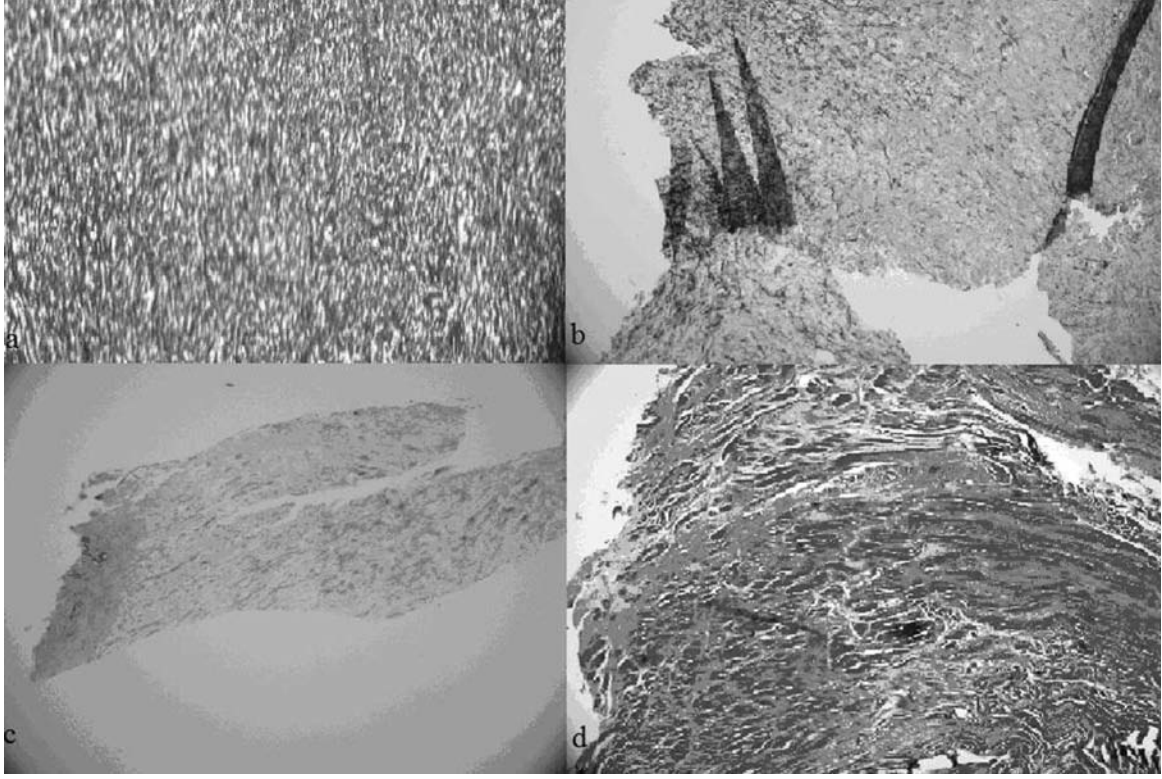
Verhoeff-van Gieson (Bio-Optica) ile yapılan boyamaya göre derecelendirme sisteminde LSDK nedeniyle opere edilen hastaların elastik lif kaybı dereceleri 0 ile 3 arasında değişmekte olup ortalaması 1.58'dir. Kontrol grubunda ise Verhoeff-van Gieson (Bio-Optica) ile yapılan boyamaya göre derecelendirme sisteminde elastik lif kaybı dereceleri 0 ile 2 arasında değişmekte olup ortalaması 1'dir .

Yapılan incelemede LSDK ve kontrol grubundaki hastaların elastin ve kollajen düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p:0,180$, $p:0,093$). Tüm hastalar elli yaş üstü ve altı olarak ayrıldığında elastin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p:0,005$), kollajen düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p:0,110$). Tüm hastalarda erkekler ve kadınlar arasında elastin ve kollajen düzeyleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p:0,056$, $p:0,210$) (Tablo-2).

LSDK' lı hastalar kendi içinde elli yaş üstü ve altı olarak gruplandırıldığında elastin düzeyleri ve kollajen düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p:0,373$, $p:0,864$). Kontrol grubundaki hastalar kendi içinde elli yaş üstü ve altı olarak gruplandırıldığında kollajen düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

Tablo-1. Demografik Veriler

Değişkenler	Kontrol Grubu (n=10)	LSDK Grubu (n=12)	P
Yaş Grupları			0,378
≤50 yaş	5 (% 50)	3 (% 25)	
>50 yaş	5 (% 50)	9 (% 75)	
Cinsiyet			0,172
Erkek	5 (% 50)	2 (% 16.7)	
Kadın	5 (% 50)	10 (% 83.3)	



Şekil-1. a) Elastik lif kaybı derecelendirmesinde 0. derece görünümü (10'luk büyütmede), **b)** Elastik lif kaybı derecelendirmesinde 3. derece görünümü (10'luk büyütmede), **c)** Kollojen lif derecelendirmesinde 1. derece görünümü (10'luk büyütmede), **d)** Kollojen lif derecelendirmesinde 4. derece görünümü (10'luk büyütmede)

fark bulunmazken ($p:0,151$) elastin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p:0,008$). Kontrol grubundaki hastalar ve LSDK' lı hastalar kıyaslandığında elli yaş altı ve üstü hastaların elastin ve kollajen düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo-3).

TARTIŞMA:

Genellikle ileri yaşlarda vertebral kolonun dejeneratif değişikliklerine bağlı olarak gelişen LSDK, günümüzde insan popülasyonunun yaş ortalamasının artması ile önemi daha da artmaktadır. Nörojenik kladikasyon ile birlikte veya tek başına siyatalji şikâyetleri olan hastaların fonksiyonel aktiviteleri kısıtlanmakta ve hastalar yatağa bağımlı hale gelmektedir. Lomber spinal

stenoz tipik olarak nöral elemanlarda bası oluşturan kompleks dejeneratif süreçlerin sonucunda oluşur. Spinal stenoz santral kord stenozu, lateral reses stenozu, dejeneratif spondilolistezis ya da her üçüne bağlı olarak karşımıza çıkar. Dejeneratif stenoz ve lomber spondilozun, tekrar eden aksiyel yüklenmeler ve rotasyonel zorlanmalar sonucu faset hipertrofisi, ligamentum flavum kalınlaşması ve dejenerasyonu ve osteofit formasyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. Spinal stenozun diğer nedenleri arasında postoperatif, posttravmatik, neoplastik, enfeksiyöz, kemik hastalığına bağlı (paget hastalığında olduğu gibi), konjenital stenoz (akondroplastik form) sayılabilir.

Sairyo ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 308 adet ligamentum flavumun MR'da kalınlığı

Tablo-2. Tüm Olgular İçerisinde Araştırma Gruplarına, Yaş ve Cinsiyete Göre Elastin ve Kollagen Skorları

Değişkenler	Elastin	p	Kollagen	P
Gruplar				
Kontrol Grubu	1 (0-2)	0.180	2 (1-2)	0.093
LSDK Grubu	2 (0-2)		2 (1-4)	
Yaş Grupları				
≤50 yaş	0.5 (0-2)	0.005	1.5 (1-4)	0.110
>50 yaş	2 (0-2)		2 (1-4)	
Cinsiyet				
Erkek	0 (0-2)	0.056	2 (1-3)	0.210
Kadın	2 (0-2)		2 (1-4)	

Tablo-3. Araştırma Gruplarına ve Yaşa Göre Elastin ve Kollagen Skorları

Değişkenler	Kontrol Grubu	LSDK'lı Hastalar	pa
Elastin			
≤50 yaş	0 (0-1)	1 (1-2)	0.071
>50 yaş	2 (1-2)	2 (0-2)	0.898
pb	0.008	0.373	
Kollagen			
≤50 yaş	1 (1-2)	2 (1-4)	0.393
>50 yaş	2 (2-2)	2 (1-4)	0.364
pb	0.151	0.864	

a: Yaş grupları içerisinde Kontrol ve LSDK grupları arasında yapılan karşılaştırmalar.

b: Araştırma grupları içerisinde yaş grupları arasında yapılan karşılaştırmalar.

ölçülmüş ve opere edilen hastalardan alınan 20 ligamentum flavum örneğinde bizim çalışmamızla aynı şekilde kollajen ve elastin düzeyi bakılmıştır⁽¹⁴⁾. Özellikle L3-4 ve L4-5 düzeylerinde yaşı artmasıyla birlikte ligamentum flavum kalınlığında da anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Histolojik olarak Ligamentum flavumun kalınlaşması artıkça fibrozis derecesinde artma ve elastin liflerde azalma tespit edilmiştir⁽¹⁴⁾. Sairyo ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmada kontrol grubu kullanılmamıştır.

Bademci ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise disk hernisi ve disk hernisi dışı sebeplerle lomber bölgeden opere edilen 40 hastanın ligamentum flavum örnekleri elektron

mikroskopisinde incelenmiştir⁽²⁾. Histolojik değerlendirmede diskopatisi olmayan hastalardan alınan LF kesitlerinde elastin liflerinin ince ve düzenli seyrettiği, arada ince kollajen liflerinin var olduğu izlenmiştir. Disk hernisi ve diskopati nedeni ile opere olan hastaların LF örneklerinde ise, hastaların yaşları ile doğru orantılı olarak elastin liflerde kalınlaşma, düzensizlik, artmış kollajen lifler ve özellikle ileri yaşlardaki hastalarda lifler arasında kondrositler ve kalsifikasyon belirtileri tespit edilmiş 149 olup inflamasyona rastlanmamıştır⁽²⁾.

Güner ve arkadaşlarının yaptığı biyokimyasal bir çalışmada lomber disk hernili 25 hastanın ligamentum flavum ve disk materyali toplanmış;

kollajen ve elastin düzeyi biyokimyasal olarak çalışılmıştır⁽⁸⁾. Sonuçta ligamentum flavumda elastin düzeyi % 54.6, kollajen düzeyi % 7.98, disk materyalinde ise elastin düzeyi % 1.68, kollajen düzeyi de % 6.15 bulunmuştur (8). Çoşkun ve arkadaşları 8 ekstrüde disk, 16 protrüde disk ve kontrol grubu olarak spinal tümör nedeniyle opere edilen 6 hastadan alınan ligamentum flavum örneğinde yapılan biyokimyasal kollajen düzeyi analiz sonuçlarında; ekstrüde disk grubunda % 8.7, protrüde disk grubunda % 13.7 ve kontrol grubunda % 23.1 bulunmuştur⁽⁴⁾. Yapılan istatistiksel çalışmada yaşla kollajen içeriği arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır⁽⁴⁾.

Kosaka ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise LSDK tanılı 5 genç hastanın (18-47 yaş arası), 5 yaşlı hastanın (78-92 yaş arası) ve kontrol grubu olarak da 1 fetus ligamentum flavumundan örnek alınmıştır⁽⁹⁾. Bu 11 ligamentum flavum örneği hematoksilin eozin, elastik von gieson ve mason trikrom ile boyanmıştır. Sonuç olarak fetus ligamentum flavumunda % 75'in üzerinde elastik lif sayılmıştır. Genç ve yaşlı popülasyona ise %75 civarında elastik lif sayılmakla birlikte yaş arttıkça elastik lif sayısında azalma tespit edilmiştir⁽⁹⁾.

Schrader ve arkadaşlarının yaptığı 31 hastalık çalışmada ise 21 LSDK'lı hastadan 38 ve kontrol grubu olarak da 10 kadavra hastasından alınan 20 ligamentum flavum örnekleri özel bir görüntü analiz programıyla incelenmiştir⁽¹⁵⁾. Sonuçta her 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. Elastin liflerin paralel yerleşiminde ise LSDK'lı hastalarda yaşla birlikte anlamlı bir azalma ve düzensizlik bulunmuştur. Aynı çalışmada kalsifikasyonda değerlendirilmiş ve kalsifikasyon görülme sıklığında yaşla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmamıştır⁽¹⁵⁾.

Okuda ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çalışmada da dejeneratif lomber spinal bozukluğu olan 50 hastadan alınan ligamentum örnekleri çalışılmıştır⁽¹³⁾. İncelenen ligaman parçaları; elastik lif kaybı, elastik lif dejenerasyonu ve kollajen lif proliferasyonu açısından hafif, orta ve şiddetli olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta; elastik lif kaybı açısından 19 tanesi hafif, 30 tanesi orta ve 1 tanesi şiddetli bulunmuştur. Elastik lif dejenerasyonu açısından ise 12 tanesi hafif, 37 tanesi orta ve 1 tanesi de şiddetli bulunmuştur. Kollajen lif proliferasyonu açısından ise 11 tanesi ılımlı, 37 tanesi orta, 1 tanesi de şiddetli bulunmuştur⁽¹³⁾.

Bu çalışmada ise hastalarımızın yaş ortalaması LSDK'lı grupta 60.3 ± 11.8 (38-78) olup diğer çalışmalarla benzerdir. Bu çalışmada LSDK'lı hasta grubunda elastin düzeyi ortalama 1.58'dir. Sairyo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise ortalama 1.47 olup bu çalışmayla 181 benzer sonuç bulunmuştur⁽¹⁴⁾. Kollajen derecelendirme sistemine göre ise bu çalışmada ortalama 2.42 bulunmuştur. Aynı şekilde Sairyo K ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ortalama 1.95 olup bu çalışmaya göre düşüktür⁽¹⁴⁾. Bunun nedeni hasta yaş dağılımının farklı olmasından kaynaklanabilmektedir.

Bademci ve arkadaşlarının yaptığı lomber disk hernili hastalar ve Schrader ve arkadaşlarının yaptığı LSDK'lı hastalarda kalsifikasyon belirtileri tespit edilmiş olup, bu çalışmada kalsifikasyona rastlanmamıştır. Her 2 çalışmada enflamasyon bulgusu yoktur^(2,15). Bu çalışmada LSDK'lı ve kontrol grubu hastalarda yaş arttıkça hastaların kollajen düzeyi artmakta ve elastin düzeyi azalmaktadır. Hasta gruplarından bağımsız olarak hastalar 50 yaş altı ve üstü olarak gruplandırıldığında ise

yaş arttıkça kollajen düzeyi artmakta, elastin düzeyi azalmaktadır (p:0,008). Aynı şekilde hasta gruplarından bağımsız olarak hastalar erkek kadın olarak gruplandırıldığında ise erkeklerde elastin kaybı daha az, kadınlarda ise daha fazla bulunmuştur. Kollajen düzeyi açısından ise her iki grupta eşit bulunmuştur. Bu sonuçlardan sadece elastin düzeyinin yaşa bağlı olarak azaldığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup, diğer sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun nedeni de hasta sayısının yetersiz olması olabilir.

LSDK' lı hasta grubunu kendi içinde 50 yaş altı ve üstü olarak gruplandırdığımızda ise kollajen düzeyi değişmemekte olup, elastin düzeyi 50 yaş üstü hastalarda azalmaktadır. Kontrol grubunda ise kollajen düzeyi ve elastin lif kaybı 50 yaş üstü hastalarda artmaktadır. Bu sonuçlardan sadece kontrol grubunda elastin düzeyinin yaş arttıkça azaldığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup, diğer sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun nedeni de hasta sayısının yetersiz olması olabilir. Elli yaş altı LSDK' lı ve kontrol grubu hastalar karşılaştırıldığında kontrol grubu hastaların elastin lif kaybı ve kollajen düzeyi daha az bulunmuştur. Bunun nedeni kontrol grubu hastaların yaş ortalamasının daha az olmasına bağlı olabilir. Ancak bu sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Elli yaş üstü LSDK' lı ve kontrol grubu hastalar karşılaştırıldığında her 2 grupta elastin lif kaybı ve kollajen düzeyi eşit bulunmuş olup bu sonuçta istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bu çalışmada hasta sayısının yeterli olmaması istatistiksel olarak sonuçların anlamlı olmasını etkilemiş olabilir. LSDK' lı ve kontrol grubu hasta sayısı artırılarak daha sağlıklı

sonuçlar elde edilebilir. Sonuç olarak yaş arttıkça artan fibrozis ligamentum flavum hipertrofisinde ana nedenlerden biri olduğu fikri edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Avrahami E, Wigler I, Stern D, Caspi D, Yaron M. Computed tomographic (CT) demonstration 211 of the ligamenta flava of the lumbosacral spine associated with protrusion of the intervertebral disc. *Spine* 1990; 15: 21–23.
2. Bademci G, Batay B, Erdemli E, Erdoğan A. Lomber diskopatilerde ligamentum flavumdaki erken histopatolojik değişikliklerin incelenmesi. *Türk Nöroşirurji Derg* 2001; 11(1): 23-26.
3. Beamer YB, Garner JT, Sheldon HS. Hypertrophied ligamentum flavum. *Arch Surg* 1973; 106: 289–292.
4. Çoşkun E, Süzer T, Oktay G, Tokgöz Z, Köseoğlu M.H. Collagen contents in lumbar intervertebral disc protrusion and free fragments. *J Neurological Sci* 2000; 17(3): 1-6.
5. Elsberg CA. Experiences in spinal surgery. *Surg Gynecol Obstet* 1913; 16: 117–132.
6. Fukuyama S, Nakamura T, Ikeda T, Takagi K. The effect of mechanical stress on hypertrophy of the lumbar ligamentum flavum. *J Spinal Disord* 1995; 8(2): 126–130.
7. Giles LG, Kaveri MJ. Some osseous and soft tissue causes of human intervertebral canal (foramen) stenosis. *J Rheumatol* 1990; 17: 1474–1481.
8. Güner A, Oktay G, Pabuçcuoğlu U, Kerman M, Güner G. Microscopic and molecular study of elastin and collagen in human intervertebral disc. *Turkish Neurosurgery* 1995; 5 (3-4): 45-49.
9. Kosaka H, Sairyo K, Biyani A, Leaman D, Yeasting R, Higashino K, Sakai T, Katoh S, Sano T, Goel VK, Yasui N. Pathomechanism of loss of elasticity and hypertrophy of lumbar ligamentum flavum in elderly patients with lumbar spinal stenosis. *Spine* 2007; 32(25): 2805–2811.

10. Löhr M, Hampl AJ, Lee JY, Ernestus RI, Deckert M, Stenzel W. Hypertrophy of the ligamentum flavum is associated with inflammation-related TGF- β expression. *Acta Neurochir (Wien)* 2011;153(1):134-41
11. Nachemson AL, Evans JH. Some mechanical properties of the third human lumbar interlaminar ligament (ligamentum flavum). *J Biomech* 1968; 1: 211–220.
12. Nakatani T, Marui T, Hitora T. Mechanical stretching force promotes collagen synthesis by cultured cells from human ligamentum flavum via transforming growth factor β . *J Orthop Res* 2002; 20: 1380–1386.
13. Okuda T, Baba İ, Fujimoto Y, Tanaka N, Sumida T, Manabe H, Hayashi H, Ochi M. The pathology of ligamentum flavum in degenerative lumbar disease. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004; 29(5):1689-1697.
14. Sairyo K, Biyani A, Goel KV, Leaman D, Booth R Jr, Thomas J, Gehling D, Vishnubhotla L, Long R, Ebraheim N. Pathomechanism of ligamentum hypertrophy: a multidisciplinary investigation based on clinical, biochemical, histologic, and biologic assessments. *Spine* 2005; 30(23): 2649-2656.
15. Schrader KP, Grob D, Rahn AB, Cordey J, Dvorak J. Histology of the ligamentum flavum in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J* 1999; 8(4): 323–328.
16. Sortland O, Magnaes B, Hauge T. Functional myelography with metrizamide in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Acta Radiol Suppl* 1977; 355: 42–54.
17. Spurling RG, Mayfield FH, Rogers JB. Hypertrophy of the ligamenta flava as a cause of low back pain. *JAMA* 1937; 109: 928–933.
18. Teng P, Papatheodorou C. Myelographic findings in spondylosis of the lumbar spine. *Br J Radiol* 1963; 36: 122–128.
19. Towne EB, Reichert FL. Compression of the lumbosacral roots of the spinal cord by thickened ligamenta flava. *Ann Surg* 1931; 94: 327–336.
20. Yoshida M, Shima K, Taniguchi Y, Tamaki T, Tanaka T. Hypertrophied ligamentum flavum in lumbar spinal canal stenosis. *Spine* 1992; 17: 1353–1360.

ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZLARIN TEDAVİSİ İÇİN VERTİKAL EKSPANDABL PROSTETİK TİTANYUM RİB (VEPTR) TEKNİĞİ. OMURGA DEFORMİTESİNİN DÜZELTİLMESİNE VE BÜYÜMESİNE ETKİSİ, SAGİTAL VE KORONAL DENGEEYE ETKİSİ, OMUZ DENGESİNE ETKİSİ

VERTICAL EXPANDABLE PROSTHETIC TITANIUM RIB (VEPTR) TECHNIQUE FOR THE TREATMENT OF EARLY-ONSET SCOLIOSIS. THE EFFECT TO GROWTH AND CORRECTION OF THE SPINE DEFORMİTY, THE SAGITTAL AND CORONAL BALANCE, AND SHOULDER BALANCE

Yunus ATICI*, Akif ALBAYRAK*, Mehmet Temel TACAL*, Sami SÖKÜCÜ**, Kubilay BENG***, Seçkin SARI*, Mehmet Akif KAYGUSUZ****

ÖZET:

Amaç: Bu çalışmada ki amacımız, erken başlangıçlı skolyozlu hastalarımıza uyguladığımız VEPTR tekniğinin etkisini ve güvenilirliğini geriye dönük olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Çeşitli etiyolojiye sahip erken başlangıç skolyozlu 12 hasta (konjenital skolyozlu 6 hasta, sendromik skolyozlu 2 hasta, infantil idiopatik skolyozlu 2 hasta, nöromüsküler skolyozlu 1 hasta, juvenil skolyozlu 1 hasta) VEPTR tekniği ile ameliyat edildi. Hastaların ameliyata başlama ortalama yaşı 4.1 (aralık, 1.6-9) idi. Ortalama takip süresi 1.5 yıl (aralık, 1-2.5) idi. Ortalama distraksiyon sayısı 3.6 (aralık,

2-5) idi. Ortalama uzatma süresi 6.9 ay (aralık, 5.5-9.5) idi. Radyografilerinde ana eğriliğin Cobb açısı, T1-S1 uzunluğu, korreksiyon miktarı, koronal dengesi, sagittal dengesi, omuz dengesi ve kifoz açısı değerleri ölçüldü.

Sonuçlar: Ameliyat öncesi Cobb açısı ortalama 66° (aralık, 48°-88°), ameliyat sonrası 52° (aralık, 32°-85°), ileri takip döneminde 63° (aralık, 40°-96°) olarak ölçüldü. T1-S1 mesafesinde ortalama 1.8 cm/yıl uzama elde edildiği belirlendi. 12 hastanın 9'unda (% 75), 21 komplikasyon meydana geldi (5 kez kaudal çengel dislokasyonu, 5 kez kosta kavrayıcının başa doğru migrasyonu, 5 kez derin yara enfeksiyonu, 2 kez kosta kavrayıcının kaudale

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

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

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

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

Adres: Dr. Yunus Atıcı, S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Omurga Hastalıkları Cerrahisi ve Protez Cerrahisi Grubu, Baltalimanı, Sarıyer, İSTANBUL

Tel.: 0505 492 19 45

E-mail: yunatici@hotmail.com

Geliş Tarihi: 1 Ağustos 2012

Kabul Tarihi: 21 Eylül 2012

doğru migrasyonu, 2 kez distal vida dislokasyonu, 1 kez kranşaft fenomeni, 1 kez yüzeysel yara enfeksiyonu).

Çıkarımlar: VEPTR'in erken başlangıçlı skolyozun tedavisinde erken takip döneminde omurganın büyümesine izin verirken, yüksek oranda komplikasyonlara yol açtığını, sagittal ve

koronal denge ile omuz dengesini sağlamada yetersiz olduğunu, eğrilikte yetersiz düzelme sağladığını belirledik.

Anahtar Kelimeler: VEPTR, erken başlangıçlı skolyoz, korreksiyon, denge.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY:

Objectives: The purpose of this study was to evaluate the effect of spine growth and improvement of the deformity, the complication rates in VEPTR.

Materials and Methods: Our institute between years 2009-2011, 12 patients were instrumented with VEPTR without fusion for treatment of their progressive early-onset scoliosis. Diagnoses included 6 congenital scoliosis (5 patients had fused ribs), 2 infantile idiopathic scoliosis, 2 syndromic scoliosis, 1 neuromuscular scoliosis, 1 juvenile idiopathic scoliosis. The mean age at the time of the surgery was 4.1 (1.6-9) years. The mean duration of follow-up was 1.5 (1-2.5) years. The average number of lengthenings was 3.6 (range, 2-5) per patient. The average interval of lengthenings was 6,9 months (range, 5.5-9.5). Radiographic evaluation included measured changes in deformity Cobb angle, T1-S1 distance, coronal, sagittal and shoulder balance and kyphosis.

Results: The mean preoperative scoliosis improved from 66° (range, 48°-88°) to 52° (range, 32°-85°) after the postoperative initial and was 63° (range, 40°-96°) at the last follow-up. The mean total T1-S1 elongation was increased 1.8 cm per year. 9 of the 12 patients (75%) had 21 complications (1.75 complications per patient) during the treatment period (5 distal hook dislodgements, 5 rib cradle cephalad migrations, 5 deep wound infections, 2 rib cradle caudal migrations, 2 distal screw pull-outs, 1 crankshaft phenomenon, 1 superficial wound infection).

Conclusion: Spinal deformity (scoliosis, shoulder, coronal and sagittal balance) was not effectively controlled VEPTR system in our study, while allowing for continued growth of the spine but has a high and similar rate of complication.

Keys words: VEPTR, early-onset scoliosis, correction, balance.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Vertebra, akciğer ve göğüs duvarı büyümesi birbirine bağımlıdır. Kosta-vertebra-akciğer kompleksini bir arada düşünmek ve elastik yapısal bir model olarak ele almak gerekmektedir. Akciğer ve toraksın büyümesi için, vertebra elastikiyetinin korunması gerekmektedir.⁷

Erken başlangıçlı skolyoz; infantil idiopatik skolyoz, juvenil idiopatik skolyoz, konjenital skolyoz, sendromik skolyoz, nöromusküler skolyoz gibi farklı etiyolojileri içerebilmektedir.¹ Progresif erken başlangıçlı skolyoz direk pulmoner arter ve alveol büyümesini inhibe ederek akciğerin gelişimini engeller.¹² Bundan dolayı erken yaşta başlayan eğriliklerin şiddetli ve progresif devam etmesi, visseral ve respiratuvar gelişim ile normal spinal büyümeyi etkileyeceği için erken dönemde tedaviye başlanması gerekmektedir.¹

Progresif erken başlangıçlı skolyozun alçı veya breys ile tedavisi etkin değildir (bazı infantil idiopatik skolyozlar dışında) ve ek komplikasyonlara yol açabilmektedir (cilt iritasyonu, basınç yaraları, ventilasyon problemleri, süperior mezenterik arter sendromu, psikolojik problemler, göğüs kafesinde gelişim geriliği, alçı veya breysin kayarak düşmesi gibi).^{1,9}

Spinal füzyon erken yaşta yapıldığında ise vertebranın büyümesini, akciğerin ve toraksın gelişimini durdurur.⁷ Akciğerin ve göğüs kafesinin gelişiminin devam etmesi ve omurganın büyümesinin devam etmesi için yeni füzyonsuz teknikler geliştirilmiştir (VEPTR tekniği, büyüyen rod tekniği gibi).

VEPTR sistemi; göğüs duvarı deformitesinin tedavi için kostadan kostaya, skolyozun tedavisi için kostadan vertebra veya ilium arasına

kurulur.^{4,6} VEPTR yapılan uzatmalarla birlikte direkt etki ile daralmış hemitoraksı genişleterek göğüs kafesinin gelişmesine, indirekt etki ile vertebranın büyümesine ve skolyozun düzelmesine izin vermektedir.^{3,5,6} 8 yaşına kadar alveollerin gelişmesi devam ettiği için, 8 yaşından önce VEPTR'ın yerleştirilmesi en fazla etkilidir.^{7,20} VEPTR asıl olarak erken başlangıçlı skolyozların, hipoplastik göğüs duvarı deformitelerinin ve füze olmuş kostaların olduğu veya kostaların olmadığı konjenital anomalilerin yol açtığı torasik yetmezliğin tedavisi için dizayn edilmiştir.⁴

VEPTR'in erken başlangıçlı skolyozlarda omuz dengesini, koronal ve sagittal dengeyi sağlamada etkisi halen tartışmalıdır; bununla birlikte yüksek oranda komplikasyonlara yol açtığı rapor edilmektedir. Bu çalışmada bu nedenle; büyüyen rod sistemlerinin büyüme, deformitenin ilerlemesi, gövde dengesi üzerine etkileri ile ortaya çıkan komplikasyonların araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

2009-2011 yılları arasında ilerleyici EBS'lu 12 hastaya VEPTR sistemi uygulanmıştır. Cerrahi endikasyon kararı hastanın solunum yetmezliği, yaşı ve eğriliğin progresyonuna göre alınmıştır. Ameliyat öncesi hiçbir hasta konservatif tedaviye yanıt vermemiştir. Ortopedist, pediatrist, göğüs hastalıkları uzmanı tarafından hastaların göğüs ve vertebra grafileri, spinal MR'ı, abdominal ultrasonografisi, ekokardiyografisi, nutrisyonel durumları değerlendirilmiştir.

12 hastanın 7'si kız 5'i erkektir. Ameliyat öncesi yaş ortalamaları 4.1 yaş (aralık, 1.6-9 yaş)'tır. Eğriliklerin 6'sı konjenital skolyoz (5'inde kosta füzyonu mevcut), 2'si infantil idiopatik

skolyoz, 2'si sendromik skolyoz, 1'i nöromusküler skolyoz, 1'i juvenil idiopatik skolyoz etiyojisine sahiptir. Tüm hastaların ameliyat öncesi Risser işareti "0" bulunmuştur. Tüm hastaların tanısı ve demografik özellikleri Tablo-1'de yer almaktadır.

7 hastada, mevcut olan konkav taraftaki kot füzyon alanına açık kama torakostomi uygulanmıştır (6 hasta konjenital skolyoz, 1 hasta sendromik skolyoz). Tüm hastalarda VEPTR sistemi konkav kenara yerleştirilmiştir. 8 hastada sadece hibrit sistem kurulmuştur. 2 hastada sadece kostadan kostaya sistem kurulmuştur. 2 hastada ise hem hibrit, hem de kostadan kostaya sistem birlikte uygulanmıştır. Distal tespit için 10 hastanın 8 inde lomber vertebra, 2 hastada ise iliak kanat tercih edilmiştir.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME:

Hastaların radyolojik değerlendirmesi ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve ileri takip dönemi sonrası çekilen ayakta lateral ve anteroposterior ortoröntgenogram üzerinden yapılmıştır. Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve ileri takip dönemi sonrası radyografilerinde majör eğriliğin Cobb açısı, kifoz açısı, omuz dengesi, koronal ve sagittal denge, T1-S1 arası mesafe 2 uzman tarafından birer kez ölçülerek not edilmiştir.

Posteroanterior radyografide koronal denge, C7 vertebra'nın ortasından sarkan santral vertikal hattın çizilen horizontal çizgiler arası mesafe ölçülerek yapılmıştır. Aynı zamanda posteroanterior radyografide T1-S1 arası uzunluk ölçümü koronal planda T1'in süperior son plaklarının orta noktası ile S1'in süperior son plaklarının orta noktası (vertikal sakral santral hat) alınarak ölçülmüştür. Koronal denge ve T1-S1 arası uzunluk santimetre olarak ifade edilmiştir.

Lateral radyografide sagittal denge, C7 vertebra'nın korpusunun ortasından aşağı düz çizilen hattın S1 vertebra cisminin posterosuperior köşesine göre geçtiği yere bakılarak değerlendirilmiştir. Eğer hat S1 cisminin anterior köşesinden geçiyorsa 0 noktası olarak, posteriordan ve S1 korpusundan geçiyorsa negatif olarak S1 korpusunun anteriordan geçiyorsa pozitif olarak kabul edilmiştir. Ayrıca lateral grafide torakal kifoz T5 üst son plakları ile T12 alt son plakları arasında yapılmıştır. Sagittal denge santimetre olarak ifade edilmiştir.

Omuz dengesini değerlendirmek için ek olarak; korokoid yükseklik farkı (CHD), klavikular eğim açısı farkı (CTAD), klavikula-2. kosta insersiyoları arasındaki fark (CRID) ölçülmüştür. CHD, her bir korokoid sürecin süperior kısmından çizilen horizontal çizgiler arasındaki mesafe ölçülerek mm olarak ifade

Tablo-1. Hastaların demografik bilgileri

Tablo 1. HASTALARIN DEMOGRAFİSİ											
Hastalar	Cinsiyet	İlk op. Yaşı	Risser	TRC	Eğrilik tipi	Diagnoz	VEPTR(ameliyat sonrası)	VEPTR(ileri takip dönemi)	Tedavi Süresi/yl	Uzatma Sayısı	Ort. Uzatma Süresi aralığı(ay)
1	k	5,6	0	Açık	T	Konjenital	tek(hibrit)	tek(hibrit)	2,5	5	7,5
2	k	1,6	0	Açık	TL	Konjenital	tek(hibrit)	çift-mc carty rod	1,3	3	7,3
3	k	3,8	0	Açık	T	Konjenital	tek(hibrit)	çift	2,3	5	6,6
4	k	3,6	0	Açık	TL	Sendromik	tek(hibrit-mc carty rod)	çift	1,8	4	5,7
5	k	3,5	0	Açık	TL	Konjenital	çift	tek	1	2	5,5
6	k	9	0	Açık	T	Juvenil İS	tek(hibrit)	tek(hibrit)	2	3	7,3
7	e	4,1	0	Açık	T	İnfanil İS	tek(hibrit)	tek(hibrit)	2,1	4	8,3
8	k	7	0	Açık	T	Konjenital	tek(rib-to-rib)	tek(hibrit)	2,5	4	6
9	e	5,5	0	Açık	TL	İnfanil İS	tek(hibrit)	tek(hibrit)	1,7	3	9,5
10	e	2,6	0	Açık	T	Konjenital	tek(rib-to-rib)	tek(rib-to-rib)	1	2	8
11	e	2,4	0	Açık	T	Sendromik	çift	çift	1,3	4	5,7
12	e	8	0	Açık	TL	Nöromusküler	tek(hibrit-mc carty rod)	tek(hibrit)	1,8	4	5,7

T: torakal

TL:torakolomber

TRC:triradiat kartilaj

İS:idiopatik skolyoz

edilmiştir. CTAD, proksimal klavikuları ortadan ikiye bölen çizgi ile horizontalle yaptığı açılar arasındaki fark alınarak ölçülmüştür. CRID ise, klavikula ile 2. kosta insersiyosunun kesiştiği noktalara çizilen horizontal çizgiler arasındaki mesafe ölçülerek mm olarak ifade edilmiştir. CHD >9 mm, CTAD >4.5° ve CRID>9 mm olmaları omuz dengesizliği olarak nitelendirilmiştir.²

Komplikasyonlar not edilmiştir.

CERRAHİ TEKNİK:

Campbell'ın belirlediği kriterlere göre hastalara VEPTR sistemi yerleştirilmiştir. Tüm hastalar genel anestezi altında ameliyat edilmiştir. Konkav kenar yukarı bakacak şekilde hastalar ameliyat masasına lateral dekübit pozisyonunda yatırılmıştır.

Ameliyat esnasında somatosensöriyal spinal kord monitörizasyonu uygulanmamıştır. Ameliyat esnasında profilaktik olarak 1. kuşak sefalosporin verilmiştir. Modifiye torakotomi insizyonu ile birlikte üst lomber vertebraya veya ileuma implant yerleştirilmesi gerektiğinde 2. paraspinal insizyon kullanılmıştır.

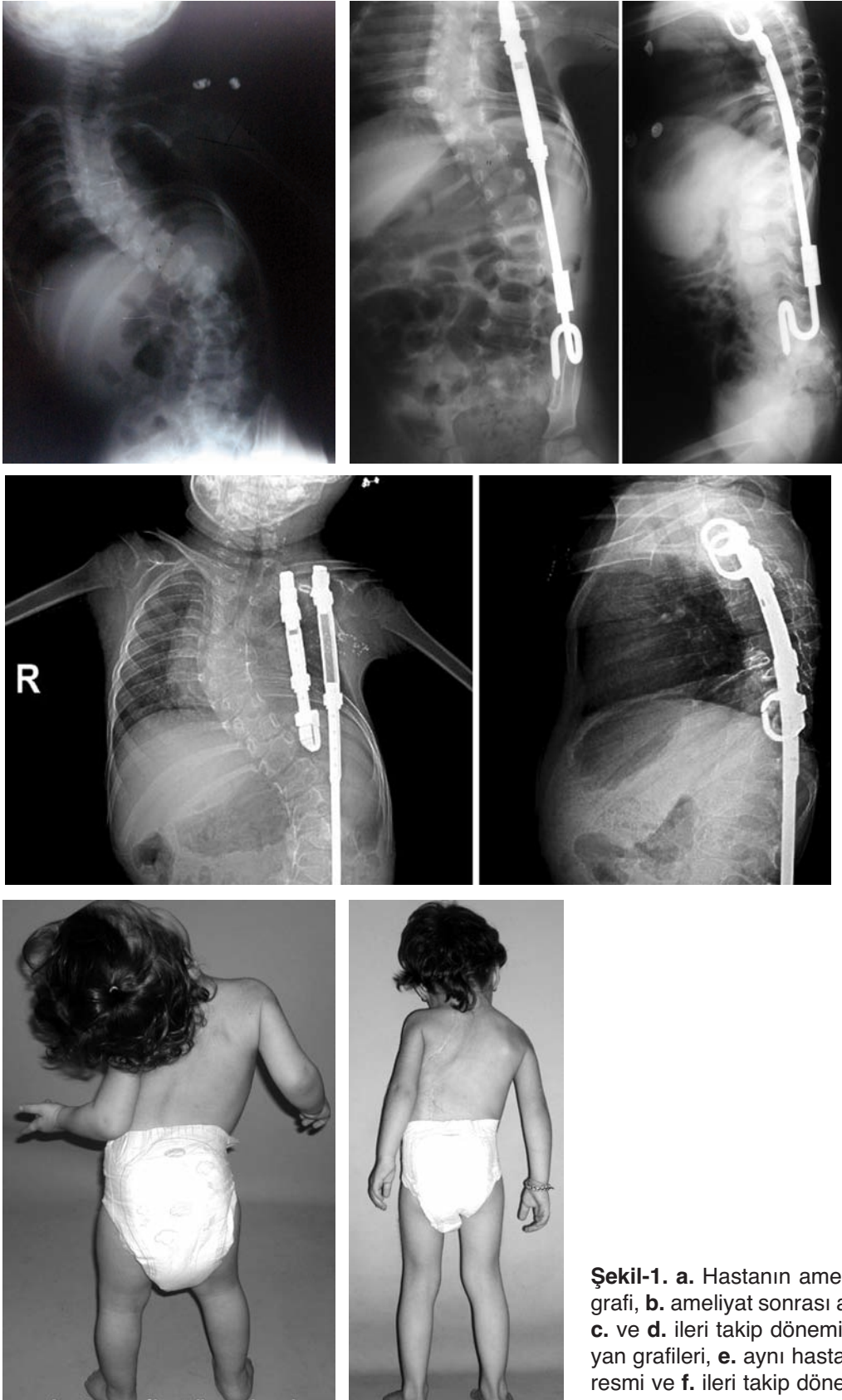
Kranialde üst torakal omurganın orta hattından 1 cm lateralinden başlanarak kaudale doğru paralel bir cilt insizyonu çizilmiştir. Kaudalde skapulanın tipinin 4 cm aşağısından anteriora doğru dönülerek cilt insizyonu L şeklinde uzatılmıştır. Daha sonra rhomboid ve trapezius kası elektrokoter ile ikiye bölünmüştür. Skapula süperiora doğru retrakte edilerek, skapula ve göğüs duvarı arasındaki intervalden künt diseksiyonla girilip proksimalde kotlara yerleştireceğimiz VEPTR sistemi için alan yaratılmıştır. VEPTR posterior aksiller hat hizasında konkav tarafa yerleştirilmiştir. Kosta-kosta VEPTR, süperior ve inferiora bağlanan kosta tutucularla oluşturulmuştur. Hibrid VEPTR

sistem ise süperiora yerleştirilen kosta tutucu ile distalde çengel, vida veya S-rod (Dunn-McCarthy çengel) seçeneklerinde biri ile oluşturulmuştur. Kostaların nörovasküler demeti korunmuştur. Konkav kenardaki füze kostalara açık kama torakostomisi uygulanmıştır. Kranial ve kaudalde hazırlanan seviyeler arasına ara bağlantılar kurularak sistem tamamlanmıştır. Daha sonra sisteme ekspansiyon uygulanarak kilitlenmiştir. Uzatmalar ise her 6 ayda bir konnektörlerin üzerinden küçük insizyonla girilerek sağlanmıştır. Uzatmaların arası; eğriliğin progresyonu, beslenme durumu, komplikasyon oluşumu, yaz ve yarıyıl tatiline göre belirlenmiştir. Uzatma miktarı 0.5-1 cm arasında distraksiyon uygulanarak yapılmıştır. Başlangıç ameliyat sonrası dönemde 2 gün yoğun bakım ünitesinde takip edilmiştir. Başlangıç ameliyat sonrası dönemde ve uzatma periyodu esnasında torakolomber spinal ortez (TLSO) hiçbir hastada kullanılmıştır.⁴

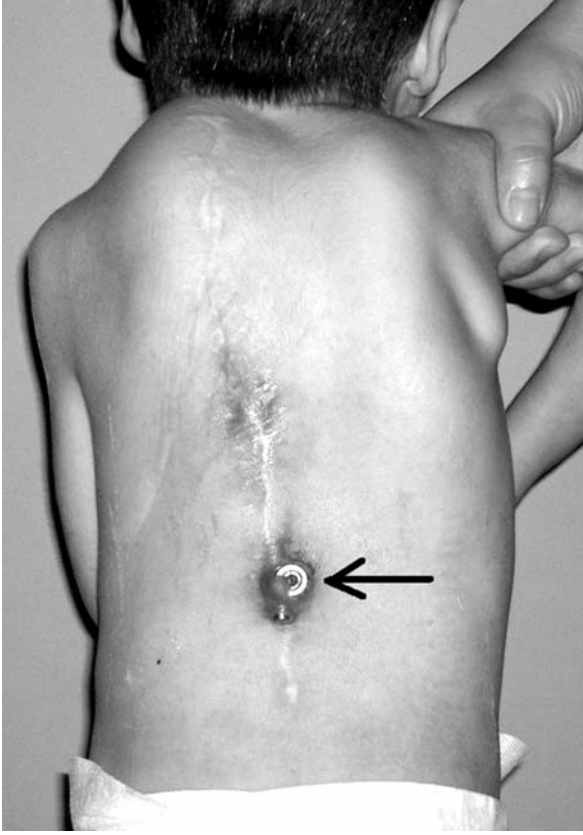
SONUÇLAR:

Hastalarımızın ortalama takip süresi 18 ay (aralık, 12–54)'dır. Ortalama uzatma sayısı 3.6 (aralık, 2–5) olmuştur. Ortalama uzatma arası ise 6.9 (aralık, 5.5-9.5) aydır. 33 uzatma prosedürü, 12 başlangıç prosedürü, 6 komplikasyona bağlı plansız cerrahi uygulanmakla birlikte tüm hastalar total olarak 51 cerrahi müdahaleye maruz kalmıştır. Hiç bir hastada henüz final füzyon gerçekleşmemiştir.

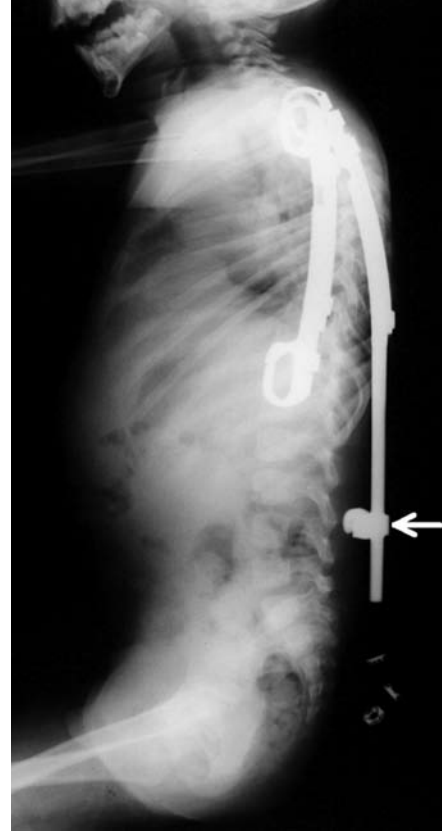
Hastalarımızın ameliyat öncesi torakal skolyozun ortalama Cobb açısı 66° (aralık, 48°-88°), ameliyat sonrası ortalama Cobb açısı 52° (aralık, 32°-85°), ileri takip dönemi sonrası ortalama Cobb açısı 63° (aralık, 40°-96°) bulunmuştur. Başlangıç dönemindeki ameliyat sonrası majör torakal skolyozda ki ana korreksiyon % 21.2 iken, en son takip



Şekil-1. a. Hastanın ameliyat öncesi arka-ön grafi, b. ameliyat sonrası arka-ön ve yan grafi, c. ve d. ileri takip dönemi sonrası arka-ön ve yan grafi, e. aynı hastanın ameliyat öncesi resmi ve f. ileri takip dönemi sonrası resmi



Şekil-2. Derin yara yeri enfeksiyonu



Şekil-3. Distal çengel luksasyonu

döneminde ise totalde % 4.6 korreksiyon olduğu saptanmıştır.

Ameliyat öncesi ortalama T1–S1 arasındaki mesafe 23.8 cm (aralık, 17.5-34.9)'dir. Başlangıç döneminde ameliyat sonrası ortalama T1–S1 mesafesinde 1.8 cm (aralık, 0.1-5), en son takip döneminde ise ortalama T1–S1 mesafesinde 2.7 cm (aralık, 0.3-5.7) (yıllık uzama ortalama 1.8 cm/yıl) artış belirlenmiştir.

Ameliyat öncesi 7 hastada koronal denge varken, 5 hastada koronal dengesizlik saptanmıştır. İleri takip döneminde ise 12 hastanın 5 inde koronal dengesizliğin devam ettiği görülmüştür. Ameliyat öncesi ortalama koronal denge 2.2 cm, başlangıç dönemindeki ameliyat sonrası 2.3 cm, en son takip dönemi sonrası ise 3.4 cm olarak belirlenmiştir.

Ameliyat öncesi 5 hastada sagittal denge varken, 7 hastada sagittal dengesizlik olduğu belirlenmiştir. İleri takip döneminde ise 12 hastanın 6'sında sagittal dengesizliğin devam ettiği görülmüştür. Ameliyat öncesi ortalama sagittal denge 2.6 cm, başlangıç dönemindeki ameliyat sonrası 2.6 cm, en son takip dönemi sonrası ise 2.8 cm olarak belirlenmiştir.

Ameliyat öncesi ortalama ana torakal kifoz 37.3° (aralık, 20°-60°), başlangıç ameliyat sonrası 33.2° (aralık, 20°-52°), ileri takip dönemi sonrası ise 46.6° (aralık, 21°-68°)'dir. Başlangıç ameliyat sonrası periyotta ana torakal kifozda azalma olurken, ileri takip dönemi sonrası ise kifozda artış görülmüştür.

Ameliyat öncesi ortalama CHD 16.2 mm iken, ameliyat sonrası 12.3 mm olarak gelişmiştir. Fakat ileri takip döneminde ise 16

mm olarak artış göstermiştir. Ameliyat öncesi ortalama CTAD 11° iken, ameliyat sonrası 8° olarak gelişmiştir. İleri takip döneminde ise 13.4° olarak arttığı gözlenmiştir. Ameliyat öncesi ortalama CRID 11.4 mm iken, ameliyat sonrası 8.1 mm olarak ölçülmüştür. Fakat ileri takip döneminde 12 mm olduğu tespit edilerek kötüye gittiği belirlenmiştir.

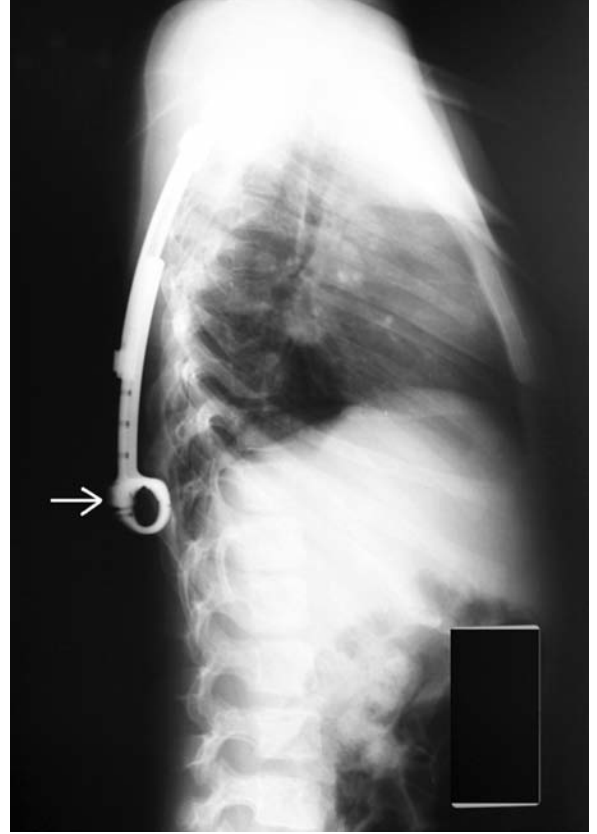
12 hastamızın 9'unda (%75) 21 komplikasyon (hasta başına 1.75 komplikasyon) meydana gelmiştir (5 kez kaudaldaki çengel dislokasyonu, 5 kez kosta kavrayıcının başa doğru migrasyonu, 5 kez derin yara enfeksiyonu, 2 kez kosta kavrayıcının kaudale doğru migrasyonu, 2 kez distal vida dislokasyonu, 1 kez kranşaft fenomeni, 1 kez yüzeysel yara enfeksiyonu). 1 hasta derin yara enfeksiyonuna bağlı exitus olmuştur. Hiçbir hastada nörolojik komplikasyon gelişmemiştir. 4 hasta, meydana gelen komplikasyonlardan dolayı 6 kez plansız cerrahiye maruz kalmıştır. Bu komplikasyonlardan 5'i derin yara enfeksiyonu nedeniyle debridman, 1'i implant yetmezliği nedeniyle revizyon ameliyatıdır. 3 hastada VEPTR sistemi eğriliği ve dengeyi kontrol edememesi sonucu çift büyüyen(growing) rod sistemi ile değiştirilmiştir.

TARTIŞMA:

VEPTR tekniğinin erken başlangıçlı skolyozda kullanılması için endikasyon konurken; etiyoloji, yaş, eğriliğin şiddeti, eğriliğin tipi, konjenital vertebral anomalisi varlığı, kosta füzyonu ve torasik yetmezlik sendromu olup olmadığı gibi kriterlere dikkat etmemiz gerekmektedir.

Vertebral büyüme etkisi:

Vertebranın normal olarak longitudinal büyüebilmesi, vertebranın son plaklarının dengeli bir şekilde mekanik yüklenmelere maruz



Şekil-4. Distal kosta kavrayıcı migrasyonu

kalması ile sağlanmaktadır. Vertebranın asimetrik yüklere maruz kalması ile anormal bir spinal büyüme ile karşı karşıya kalırız. Heuter-Volkmann prensiplerine göre, omurganın asimetrik yüklenmelere maruz kalması sonucu skolyozun geliştiğinin düşünülmesi mekanizmalardan biridir.^{11,18} Spinal büyümedeki denge ayını zamanda gövdedeki kasların balansına, toraksın içindeki basınca, kostaların mekanik olarak omurgayı itmesi ve kostaların büyümesine de bağlıdır.^{13,14}

Spinal büyüme yaşamın ilk 5 yılında pik yapmaktadır. 5 yaşında final erişkin oturma yüksekliğinin 2/3 tamamlanmaktadır. Doğumda T1-T12 mesafesi ortalama olarak 18 cm uzunluğundadır. 0-5 yaş arasında T1-S1 arasındaki mesafede uzama totalde yaklaşık 10

cm veya 2.2 cm/yıl olarak olmaktadır (T1-T12 mesafesindeki artış:1.1 cm/yıl). 5-10 yaş arasında ise T1-S1 arasındaki mesafede uzama totalde yaklaşık 5 cm veya 1.1 cm/yıl olarak olmaktadır.^{7,8}

VEPTR tekniği indirekt etki ile omurganın büyümesini izin vermektedir.^{6,10} Campbell ve arkadaşları, konjenital skolyozlu ve kosta füzyonlu 21 hastaya VEPTR prosedürü ile birlikte ekspansiyon torakostomisi uygulamışlardır. Ameliyat olma yaşı 3.3 yaş, takip süresi 4.2 yıl olan hastaların torakal bölgedeki total büyümeyi yaklaşık olarak 0.8 cm/yıl olarak rapor etmişlerdir.³ Bir başka çalışmada Campbell, VEPTR prosedürü ve açık kama torakostomisi ile ameliyat uyguladıkları 27 konjenital skolyozlu, ortalama 5.7 yıl takipli hastaların sonuçlarını yayınlamışlardır. T1-T12 arasındaki mesafede artışı ortalama 0.71 cm/yıl olarak belirlemişlerdir.⁶ 2005 yılında Emans ve arkadaşları ise konjenital vertebra anomali ve kosta füzyonları olan VEPTR prosedürü uygulanan 31 hastanın sonuçlarını yayınlamışlardır. Ortalama takip süresi 2.6 yıl olan hastalarda torakal omurgadaki büyümeyi 1.2 cm/yıl olarak tespit etmişlerdir.¹⁰ Bizim çalışmamızda ise T1-S1 arasındaki mesafenin uzamasını ortalama 1.8 cm/yıl olarak belirledik. Yukarıdaki 3 çalışma ile birlikte bizim çalışmamızın sonucunu Dimeglio'nun normal spinal büyüme oranları ile karşılaştırdığımızda; VEPTR sisteminin omurganın normal büyüme oranına yaklaşık bir büyümeye izin verdiğini görmekteyiz.

Torakal Omurganın Korreksiyonuna Etkisi:

Campbell ve arkadaşlarının 2004 de ki çalışmada deformitenin ameliyat öncesi ortalama Cobb açısı 74°, ameliyat sonrası

ortalama Cobb açısı 56°, ileri takip dönemi sonrası ortalama Cobb açısı 49° olarak belirtmişlerdir (ortalama total korreksiyon %33.8).⁶ Samy ve arkadaşlarının çalışmasında torakal skolyozun ameliyat öncesi ortalama Cobb açısı 49.8°, ameliyat sonrası ortalama Cobb açısı 35.6°, ileri takip dönemi sonrası ortalama Cobb açısı 30.2° olarak rapor edilmiştir (ortalama total korreksiyon % 39.4).¹⁵ Emans'ın çalışmasına göre ise skolyozlu hastaların ortalama Cobb açısı ameliyat öncesi 55° iken, ameliyat sonrası 39° ye, ileri takip dönemi sonrası ise 43° olduğunu yayınlamışlardır (ortalama total korreksiyon % 21.8).¹⁰ Schulz'un serisinde ise en son takip dönemi sonrası deformitedeki ortalama korreksiyonu % 35.1 olarak bildirmişlerdir.¹⁷

Bizim çalışmamızda ise ana torakal eğrilikteki total korreksiyonu % 21.2 olarak belirledik. Çalışmamızdaki korreksiyonun yukarıdaki çalışmalara göre düşük olmasının nedenlerinden biri takip süremizin kısa olması olabilir. Hastalarımızın üçünde ise VEPTR sistemini ve ekspansiyon torakostomisi başarısız oldu. Üç hastada VEPTR sistemi sökülerek yerine çift büyüyen (growing) rod sistemi kuruldu. Bizim serimizde VEPTR sisteminin spinal deformitenin kontrolünü yeterli sağlayamadığını belirledik.

Sagittal ve Koronal Dengeye Etkisi:

Schulz ve arkadaşları VEPTR prosedürü uyguladıkları infantil idiopatik skolyozlu 8 hastada, ortalama 32 ay takip dönemi sonrası, füzyon öncesi dönemde sagittal ve koronal dengeyi koruduğunu bulmuşlardır.¹⁷ Bizim çalışmamızda ameliyat öncesi 5 hastada koronal dengesizlik, 7 hastada sagittal dengesizlik mevcuttu. Geç takip döneminde 12 hastanın 7 sinde koronal dengesizlik, 6'sında ise sagittal dengesizlik olduğu görüldü.

Omuz dengesine Etkisi:

Samy ve arkadaşlarının çalışmasında konjenital skolyozlu 15 hastayı VEPTR sistemi ile ameliyat etmişlerdir. Ortalama 28.9 ay takip süresi sonunda CHD ve CTAD parametrelerinde önemli olarak gelişme elde ettiklerini yani VEPTR'ın omuz dengesinde düzelme sağladığını belirtmişlerdir.¹⁵ Bizim çalışmamızda ise hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve ileri takip dönemimdeki radyografilerinde CHD, CRID ve CTAD parametrelerini değerlendirilmiştir. Ameliyat öncesi radyografide 12 hastanın 8'inde CHD ve CRID >9mm üzerinde iken, ileri takip döneminde her iki parametrede 12 hastanın 5'inde >9mm nin üzerinde belirlenmiştir. 12 hastanın 9 unda CTAD>4.5° üzerinde iken ileri takip döneminde ise 12 hastanın 7 sinde >4.5° üzerinde belirlenmiştir. Hastalarımızda bu kısa dönem takip sonrası omuz dengesini belirleyen parametrelerde bariz bir düzelme elde edilmediği saptanmıştır.

Komplikasyonlar:

Sankar ve arkadaşları, çeşitli tipdeki büyümeye izin veren spinal implantların komplikasyon oranlarını rapor etmişlerdir. VEPTR grubunda 19 hastada 45 komplikasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir (hasta başına 2.37 komplikasyon).¹⁶ Campbell ve arkadaşları ise VEPTR sistemi uyguladıkları erken başlangıç skolyozlu 16 hastada ise 19 komplikasyon ile karşılaştıklarını rapor etmişlerdir (hasta başına 1.19 komplikasyon).¹⁹ Campbell ve arkadaşlarının bir başka çalışmasında ise VEPTR sistemi uyguladıkları konjenital skolyozlu 22 hastada ise 52 komplikasyon ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir (hasta başına 2.36 komplikasyon).⁶ Schulz'un çalışmasında ise VEPTR uyguladıkları infantil idiopatik skolyozlu hastalarda komplikasyonların yaygın olmadığı belirtilmiştir.¹⁷ Bizim serimizde de komplikasyonlar literatürle benzer olarak yüksek oranda görüldü

(hasta başına 1.75 komplikasyon).^{6,16,19} Çalışmamızda, 5 hastamızda derin yumuşak doku enfeksiyonu, 1 hastamızda ise yüzeysel yara enfeksiyonu gelişti. Bu hastaların hepsi multipl eski cerrahi prosedürlere maruz kalmışlardır. Aynı zamanda bu hastaların tamamında yumuşak doku örtünmesinin yetersiz olduğu görülmüştür. Oluşan komplikasyonların çoğunluğu implanta bağlı komplikasyonlardır.

Sonuç:

Bizim çalışmamıza göre VEPTR sistemi spinal deformiteyi efektif olarak kontrol edememektedir. Aynı zamanda VEPTR sistemi vertebranın büyümesine izin vermektedir fakat benzer ve yüksek oranda komplikasyonlarla bizi karşı karşıya bırakmaktadır. Ayrıca, VEPTR sistemi omuz dengesini ise yeterli olarak düzeltememektedir.

KAYNAKLAR:

1. Akbarnia BA, Marks DS, Boachie-Adjei O, Thompson AG, Asher MA. Dual growing rod technique for the treatment of progressive early-onset scoliosis: a multicenter study. *Spine* 2005; 30(17 Suppl): S46-57.
2. Akel I, Pekmezci M, Hayran M, Genc Y, Kocak O, Derman O, Erdoğan I, Yazici M. Evaluation of shoulder balance in the normal adolescent population and its correlation with radiological parameters. *Eur Spine J* 2008; 17(3): 348-354.
3. Campbell RM Jr, Hell-Vocke AK. Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A(3): 409-420.
4. Campbell RM Jr, Smith MD, Hell-Vocke AK. Expansion thoracoplasty: The surgical technique of opening-wedge thoracostomy. Surgical technique. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 51-64.

5. Campbell RM Jr, Smith MD, Mayes TC, Mangos JA, Willey-Courand DB, Kose N, Pinero RF, Alder ME, Duong HL, Surber JL. The characteristics of thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A: 399-408.
6. Campbell RM Jr, Smith MD, Mayes TC, Mangos JA, Willey-Courand DB, Kose N, Pinero RF, Alder ME, Duong HL, Surber JL. The effect of opening wedge thoracostomy on thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2004;86-A: 1659–1674.
7. Dimeglio A. Growth of the Spine and Thorax and Effect of Early Fusion (New Information). 3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS) on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
8. Dimeglio A. Growth of the spine before age 5 years. *J Petiatr Orthop Part B* 1993; 1: 102-107.
9. Elsebaie H. Complications of nonoperative management. 3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS) on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
10. Emans JB, Caubet JF, Ordonez CL, Lee EY, Ciarlo M. The treatment of spine and chest wall deformities with fused ribs by expansion thoracostomy and insertion of vertical expandable prosthetic titanium rib: Growth of thoracic spine and improvement of lung volumes. *Spine* 2005; 30(17 Suppl): S58-68.
11. McCall IW, Galvin E, O'Brien JP, Park WM. Alterations in vertebral growth following prolonged plaster immobilisation. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 327-330.
12. Muirhead A, Conner AN. The assessment of lung function in children with scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-B: 699–702.
13. Piggott H. Posterior rib resection in scoliosis. A preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1971; 53-B: 663-671.
14. Roaf R. Vertebral growth and its mechanical control. *J Bone Joint Surg* 1960; 42-B: 40-59.
15. Samy MA, Al Zayed ZS, Shaheen MF. The effect of a vertical expandable prosthetic titanium rib on shoulder balance in patients with congenital scoliosis. *J Child Ortop* 2009; 3: 391-396.
16. Sankar WN, Acevedo DC, Skaggs DL. Comparison of complications among growing spinal implants. *Spine* 2010; 35(23): 2091-2096.
17. Schulz JF, Smith J, Cahill PJ, Fine A, Samdani AF. The role of the vertical expandable titanium rib in the treatment of infantile idiopathic scoliosis:early results from a single institution. *J Pediatr Orthop* 2010; 30(7): 659-663.
18. Stokes IA. Analysis of symmetry of vertebral body loading consequent to lateral spinal curvature. *Spine* 1997; 22: 2495-2503.
19. Thompson GH, Akbarnia BA, Campbell RM Jr. Growing rod techniques in early onset scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2007; 27: 354–361.
20. Thurlbeck W. Postnatal human lung growth. *Thorax* 1982; 37: 564–571.

PERCUTANEOUS & OPEN PEDICLE SCREW FIXATION FOR TRAUMATIC SPINE FRACTURES

TRAVMATİK OMURGA KIRIKLARINDA PERKÜTAN İLE AÇIK PEDİKÜL FİKSASYONUNUN KARŞILAŞTIRILMASI

Arjan BOT*, Jorrit-Jan VERLAAN**, Andy B. SPOOR*,
Agnita STADHOUDER*, Ümit Ö GÜLER*, F. Cumhur ÖNER**

ÖZET:

Amaç: Bu çalışmada travmatik torakolomber kırığının, perkütan pedikül vida fiksasyonu ile tedavi edilen 24 hasta ve bunlarla eşleştirilmiş aynı patolojiye yönelik açık pedikül vida fiksasyonu ile tedavisi yapılmış 24 hastanın kısa dönem sonuçları karşılaştırılmıştır.

Geçmiş Bilgiler: Pedikül vida implantları hızlı ve uygun stabilizasyonlar sağlamalarına karşın, geniş yumuşak doku diseksiyonu gerektirmektedirler. Perkütan olarak konulan vidalar cerrahi travmayı azaltabileceklerdir.

Araç ve Yöntem: Karşılaştırma toplam 24 hastadan oluşan perkütanöz pedikül vida grubu (PPVG) ile bu gruba eşleştirilmiş yine 24 hastadan oluşan açık pedikül vida fiksasyonu grubu (APVG) arasında yapılmıştır. Cerrahi süresi, kan kaybı, hastanede kalış ve komplikasyon parametreleri karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Her iki grupta erkek cinsiyeti %58 iken, ortalama yaş PPVG de 48.7 ve APVG de 47.1 olmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ortalama takip

süresi PPVG'de 14.0 ay ve APVG'de 17.3 aydır. Her iki grupta kırıkların çoğunluğu nörolojik defisit olmayan tip-B (AO sınıflandırmasına göre fleksiyon/distraksiyon/ekstansiyon) yaralanma şeklinde görülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı ortalama kan kaybı tespit edilmiştir (50 ml PPVG'de, 500ml APVG'de; $p<0.001$). PPVG'de cerrahi süre 103.2 ± 24.6 (aralığı 68-169) dakika ve APVG'de 142.0 ± 45.4 (aralığı 95-270) dakika şeklinde olmuştur ($p<0.001$). PPVG'de üç vidada yanlış yerleştirilme ve bir dura delinmesi gelişirken, APVG'de bir vida yanlış yerleştirilmesi ve bir dura yırtığı gelişmiştir. Beş derin enfeksiyon APVG de görülürken tamamına cerrahi debridman uygulanmıştır. Postoperatif hastanede kalış süresi PPVG de 12.7 ± 9.3 gün ve APVG de 17.7 ± 14.5 gün şeklinde olmuştur (istatistiksel olarak anlamlı değildir). Takip boyunca koreksiyonda kayıp PPVG de beş kez, APVG de üç kez gerçekleşmiştir.

Sonuç: Açık teknik ile karşılaştırıldığında perkütan pedikül vida fiksasyonu kullanımı

(*) MD, University Medical Center Utrecht, Utrecht, Netherlands.

(**) MD, PhD, University Medical Center Utrecht, Utrecht, Netherlands.

Corresponding Address: F Cumhur ÖNER, MD PhD

Department of Orthopaedics, University Medical Center Utrecht, Heidelberglaan 100, 3584CX, Utrecht, Netherlands.

Tel.: +31-88-7556971

E-mail address: f.c.oner@umcutrecht.nl

Geliş Tarihi: 6 Temmuz 2012

Kabul Tarihi: 26 Temmuz 2012

daha az kan kaybına, daha kısa cerrahi süresine ve daha düşük enfeksiyon oranlarına sahiptir. Perkütan pedikül vida fiksasyonu seçilmiş travmatik omurga kırığı vakalarının stabilizasyonunda umut vaad eden bir sistemdir.

Anahtar Kelimeler: perkütanöz pedikül vida fiksasyonu, travma, cerrahi tedavi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif vaka-kontrollü çalışma, Düzey II

SUMMARY:

Objective: To present the short-term results of 24 patients treated by percutaneous pedicle screw fixation for traumatic thoracolumbar fractures compared to 24 matched patients treated by open pedicle screw fixation.

Summary of Background Data: Although pedicle screw implants provide quick and reliable stabilization, extensive soft-tissue dissection is necessary. Percutaneously inserted screws may reduce surgical trauma.

Materials and Methods: A total of 24 patients from the percutaneous pedicle screw group (PPSG) were compared to 24 matched patients treated by open pedicle screw fixation (OPSG). Both type of screws were inserted with the freehand technique. Parameters compared were operation time; blood loss, hospital stay and complications.

Results: Both groups consisted of 58% males; the mean age was 48.7 years in PPSG and 47.1 years in OPSG. The groups were not statistically different. The mean follow-up was 14.0 months (PPSG) and 17.3 months (OPSG) respectively. In both groups, most fractures were type B injuries (flexion/distraction/extension according to

the AO classification) without neurological deficits. A significant difference in median blood loss was found (50 mL in PPSG; 500 mL in OPSG; $p<0.001$). Operation duration in PPSG was 103.2 ± 24.6 minutes (68-169), in the OPSG 142.0 ± 45.4 minutes (95-270) ($p<0.001$). Three screw malpositions and one dural perforation occurred in the PPSG and one malpositioned screw with a dural tear in the OPSG. Five deep infections developed in the OPSG, all requiring surgical debridement. Postoperative hospital stay was 12.7 ± 9.3 days for the PPSG and 17.7 ± 14.5 days for the OPSG (not significant). During follow-up, loss of correction occurred five times in the PPSG, and three times in the OPSG.

Conclusion: Using percutaneous pedicle screw fixation resulted in less blood loss; shorter operation duration and lower number of infections compared to the open technique. Percutaneous pedicle screw fixation is a promising technique to stabilize traumatic spine fractures in selected cases.

Key words: Percutaneous pedicle screw fixation, trauma, surgical treatment.

Level of Evidence: Retrospective case-control study, Level II.

GİRİŞ:

Travmatik torakal ve lomber omurga kırıkları uzun yıllardır tedavi edilmelerine rağmen üzerinde ortak anlaşılmış bir cerrahi tedavi şekli gelişmemiştir.^{27,28} İnternal pedikül vida fiksasyonu Magerl ve Dick tarafından 1980 lerde tanımlanmış ve benimsenerek omurga fiksasyonunda en sık kullanılan teknik haline gelmiştir.^{14,28} Diğer cerrahi alanlarının paralelliğinde, minimal invazif teknikler omurga cerrahisinde de gelişmiştir. İlk minimal invazif prosedürler (Magerl ve arkadaşlarının kısa ömürlü eksternal pedikül fiksatörlerine ilaveten) vertebral cisme perkütan ve transpediküler yol ile ulaşımı sağlayan vertebroplasti ve balon kifoplasti olmuştur.^{16,17,21} Minimal invazif cerrahide ki sonraki adım 2001 de Foley ve arkadaşlarının dejeneratif endikasyonlar için tanımladığı gibi, perkütan pedikül vida kullanımına dayalı implant sistemlerinin geliştirilmesi olmuştur.¹ Başlangıçta bu teknik anterior lomber interbody füzyon ile kombine edilmiştir.^{1,13} Tek başına perkütan pedikül vida stabilizasyonu da tarif edilmiştir.^{2-5,11,18-20} Bu teknik göreceli olarak güvenli görülmüş vida yanlış yerleştirilmesi % 6 ile % 30 arasında ve ortalama % 10'nun altında gerçekleşmiştir.^{4,12,22,25,29} Orta hat yaklaşım ve paraspinal kas diseksiyonu yerine stab insizyonların kullanımı ile bu teknik kan kaybında azalma , cerrahi ve hastanede kalış sürelerinde kısalma sağlamaktadır. Bu teknik ile ilk tecrübeler yayınlanmış, ancak, literatürde travmatik endikasyonlarda perkütan pedikül vida fiksasyonu ile konvansiyonel açık pedikül vida fiksasyonunun karşılaştırıldığı yayınlar az sayıda olmuştur.^{4,5,10} Bunların doğrultusunda, bu çalışmanın amacı travmatik omurga kırıklarında perkütan tekniğin standart açık tekniğe varsa üstünlüğünü araştırmaktır. Bu çalışmada, perkütan pedikül vida fiksasyonu uygulanmış 24 hasta ile açık pedikül vida fiksasyon tekniği uygulanmış diğer 24 hastanın eşleştirilmiş kısa dönem sonuçlarını

karşılaştırılması amaçlanmıştır. Hipotezimiz; standart açık teknik ile karşılaştırıldığında perkütan tekniğin daha az kan kaybına, daha kısa ameliyat ve hastanede kalış süresine ve daha az komplikasyona sebep olacağı şeklinde idi.

HASTALAR VE YÖNTEM:

Aralık 2005'ten itibaren merkezimizde özellikle tip B kırıklar için perkütan pedikül vida fiksasyon tekniğini kullanmaktayız. Bu çalışma için, bu tekniğin kullanıldığı ilk 25 travma hastasının sonuçlarını aldık. Hastanede kalış süresi içerisinde travmatik beyin yaralanması sebebiyle ölmesi nedeniyle bir hasta takibi yapılamayacağı için çalışmadan çıkarıldı. Perkütan pedikül vida grubundaki (PPVG) 24 hasta ile açık pedikül vida fiksasyonu yapılan (APVG) hastaları karşılaştırılmak amacıyla omurga travma bilgi ağıımızdaki (2003 ile 2008 arasındaki başvuran tüm omurga travma hastalarını kapsamaktadır) bilgiler tarandı. Veri tabanımızdan seçilmiş perkütan yöntem kullanılan hastalarla karşılaştırılması en uygun olanlar cinsiyet, yaş, kırık tipi ve seviyesi, travma ciddiyeti ve ASIA skalası değerlendirilerek belirlendi. Bu eşleştirilen 24 hasta rutin açık pedikül vida fiksasyonu ile ameliyat edilen hastalardı ve tümünün tedavileri travmanın ilk üç haftasında, yalnızca posterior yaklaşımla stabilizasyonları yapılmıştı. Üç farklı kırık seviyesi şu şekilde belirlendi: torasik (T1-T10), torakolomber (T11-L2) ve lomber (L3-L5). Ayrıca, en az 40km/saat hız farkına sebep olacak akselerasyon/deselerasyon veya iki metreden yükseklikten düşme nedeniyle hastanede yatmayı gerektirecek en az iki farklı yaralanma politravma ve yüksek enerjili travma olarak belirlendi. Uygun olan kısa veya uzun segment enstrümantasyonun her ikisi de kullanıldı ve uzun segment enstrümantasyon iki disk alanından daha fazla olan köprüleşme olarak tarif edildi.²⁸

Cerrahi Teknik:

PPVG deki tüm hastalar perkütan pedikül vida fiksasyonu için geliştirilmiş sistem (CD Horizon Longitude, Medtronic Sofamor Danek) ile serbest el tekniği kullanılarak floroskopi altında deneyimli iki yazar tarafından tedavi edildi. Antibiyotik profilaksisi için tüm hastalara iki gram cefacidal verilerek postural kırık redüksiyonunu sağlamak amacıyla toraks ve pelvik destekler kullanılarak yüzüstü pozisyonda ve genel anestezi altında ameliyat edildi. C-arm floroskopi ile doğru omurga ve pedikül seviyesi belirlendiğinde stab insizyonlar yapıldı. Kırığa ardışık omurga cisimlerinin pediküllerine Jamshidi kemik iğneleri ve takip eden K-telleri yerleştirildi. Pediküller K-telleri üzerinden drillenerek vida uzatıcılara tutturulmuş vidalar pediküllere yerleştirildi. Çapları 5.0 ile 7.5 mm ve uzunlukları 30 ile 50 mm olan pedikül vidaları kullanıldı. Rodların eğimi cerrah tarafından belirlenerek uygun şekilde hazırlandı. Rodlar yapılan stabilizasyonlarla sefalikten kaudale doğru yerleştirildi (Şekil-1).

Yerleştirme sonrası rodlar sabitlendi ve implantların pozisyonlarının doğruluğu kontrol edildi. Ardından cilt uygun dikiş materyali ile kapatıldı (Şekil-2).

Postural redüksiyon sonrası çok parçalı deplase son plak kırıkları olan vakalarda; son plak kırıklarının redüksiyonu ve omurga cismi içerisindeki boşluğun doldurulması amacıyla tarif edilen teknik ile balonla son plak redüksiyon (BAER) tekniği kombine edildi.¹⁷

APVG deki hastalar antibiyotik profilaksisi altında kemik greftleme prosedürünü ve gerektiğinde uygun BAER prosedürlerini içeren rutin açık pedikül vida enstrümantasyon tekniği ile ameliyat edildi. APVG deki tüm hastalar postoperatif 6 ila 8 hafta korse ile korunurken, PPVG hastalarının çoğunda korse stabilize için kullanılmadı. Ortalama takip süresi PPVG de 14.0 ay (aralığı 6-27 ay) ve APVG de 17.3 ay (aralığı 1-35 ay) şeklinde gerçekleşti. Çalışma öncesi belirlenen parametreler: yaş; cinsiyet; kırık



Şekil-1. Rodun sefalik yönden yerleştirilmesi ve küçük 8 vida uzatıcısı gözlenmektedir.



Şekil-2. Rodun yerleştirilmesi sonrası, insizyonların görünümü.

seviyesi; eşlik eden hastalık; reçete edilmiş ilaç kullanımı; cerrahi sırasındaki kan kaybı; cerrahi süresi; hastanede kalış süresi; komplikasyonlar; tekrar ameliyat edilmesi; nörolojik durum ve radyolojik değerlendirme şeklinde idi (Tablo-1). Ameliyat öncesi ve sonrası Cobb açıları PACS (picture archiving communication system) yazılımı kullanılarak iki otör tarafından bağımsız olarak ölçüldü.

İstatistik:

İki gurubun devam eden sonuç ölçümlerinin karşılaştırılması için bağımsız örnekli T-testi ve iki parçaya ayrılmış değişkenlerin istatistiksel farkının belirlenebilmesi için Fischer's Exact test kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak belirlendi.

SONUÇLAR:

Her iki grupta erkek oranı % 58 ve ortalama yaş PPVG de 48.7 (aralığı 19-85 yaş) ve APVG de 47.1 (aralığı 21-75 yaş) şeklinde görülmüştür (Tablo-2).

Preoperatif nörolojik değerlendirme de PPVG de; yirmi bir hasta ASIA E (% 87.5) ve üç hasta ASIA A (% 12.5)¹⁵ şeklinde görülmüştür. APVG de ise dağılım şu şekilde tespit edilmiştir: ASIA E:

on dokuz hasta (% 79.1); ASIA D: üç hasta (% 12.5); ASIA C: bir hasta (% 4.2) ve ASIA A: bir hasta (% 4.2). PPVG hastalarında kırık seviyeleri; torasik altı hastada, torakolomber on yedi hastada, ve bir hastada torakolomber ve lomber (T-12 ve L-3) kırık birlikte tespit edilmiştir. APVG de torasik omurga altı hastada etkilenirken, torakolomber omurga on beş hastada, lomber omurga bir hastada ve iki hastada da torakolomber ve lomber omurga

Tablo-1. Önceden belirlenmiş çalışma parametreleri

Yaş	Yıl
Cinsiyet	Erkek/Kadın
Kırık Seviyesi	Torasik: T1-T10, Torakolomber: Th11-L2, Lomber L3-L5
Eşlik Eden Hastalık	Bağıntılı, örneğin diyabet, kardiyovasküler hastalık, omurga hastalıkları
İlaç Kullanımı	Analjezik, kardiyovasküler ilaç, kemik yapım ve yıkımını etkileyen ilaçlar
Kan Kaybı	Mililitre, omurga cerrahisi tarafından cerrahi raporda belirtilen miktar
Cerrahi Süre	Dakika, anestezyolojist tarafından cerrahi raporda belirtilen ilk insizyondan yaranın kapatılmasına kadar geçen süre
Komplikasyonlar	Postoperatif rapor edilen tüm komplikasyonlar, örneğin enfeksiyonlar, kardiyovasküler/respiratuar problemler
Revizyonlar	İlk omurga stabilizasyonu sonrası gerçekleştirilen cerrahiler (vida yeniden konumlandırılması veya enfeksiyon için yapılanlar)
Radyolojik Değerlendirme	Takip radyografileri postoperatif 1, 6 ve 12. haftalarda ve 1.yılında Cobb açılarına bakılarak değerlendirilmiştir. Cobb açısındaki değişiklikler dört kategoride özetlenmiştir: • Değişiklik olmayan • <10 derece artış olan • 10-15 derece artış olan • >15 derece artış olan

Tablo-2. Taban Veri Tablosu

	PPVG (n=24)	APVG (n=24)
Erkeklerin Yüzdesi	58	58
Yıl olarak yaş (aralık)	48.7 (19-85)	47.5 (21-75)
ASIA-skalası (A/B/C/D/E)	3/0/0/0/21	1/0/1/3/19
Yüksek Enerjili Travma (%)	79	75
Multitravma (%)	62.5	41.7
Kırık Seviyesi (Th/TL/L)*	6/18/1	6/17/3
AO-Sınıflaması (A/B/C)	7/16/1	10/13/1

* olası çoklu kırık seviyesi nedeniyle toplam 24'e kadar sayılmamıştır.

kırığı belirlenmiştir. PPVG hastalarının % 79'unda yüksek enerjili travmadan zarar görmüşken APVG hastalarının % 75 'inde yüksek enerjili travma tespit edilmiştir. Çoklu yaralanmalar PPVG hastalarının % 62.5 'inde APVG hastalarının da % 41.7'sinde tespit edilmiştir.

PPVG hastalarının AO klasifikasyonuna göre kırık tipleri A = % 29, B= % 67 ve C= % 4.0 iken APVG hastalarının AO kırık tipleri A= % 41.6, B= % 54.2 ve C= % 4.2 şeklinde olmuştur. Fischer's Exact testi ile değerlendirildiğinde preoperatif parametrelerde her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. Her iki grupta ortalama dört vida (4 ila 10) yerleştirilmiştir (Şekil-3 ve 4).

Her iki gruptaki yedi hastada BAER prosedürü uygulanmıştır. Ortalama kan kaybı perkütan teknikte 50ml olurken açık pedikül vida tekniğinde 500ml olmuştur ($p<0.001$) . PPVG de ortalama cerrahi süresi 103.2 ± 24.6 (aralığı 68-169) dakika ve yedi perkütan BAER prosedürünü ve bir mini

açık dekompresyon prosedürünü de içermektedir. APVG de ortalama cerrahi süre 142.0 ± 45.4 (aralığı 95 ile 270) dakika ve yedi ek BAER prosedürü ve on dekompresyonu da içermektedir. PPVG hastalarının %33 ünde uzun segment enstrümantasyon uygulanırken bu oran açık grupta %29 şeklinde olmuştur (Tablo3).

Komplikasyonlar:

PPVG de üç vida yanlış yerleştirilmiş ve bir kez muhtemel dura delinmesi oluşmuştur. Bir vida cerrahi sırasında revize edilmiş, diğer ikisi aynı pozisyonda bırakılmıştır. Vida yanlış yerleştirilme oranı, % 2.5 (3/119 vida) olmuştur. Dural delinme, takipte cerrahi değerlendirme gerektirmemiş ve klinik bulguya sebep olmamıştır. APVG de bir vida yanlış yerleştirilmiş ve durada yırtılma olmuştur. Dural lezyon cerrahi olara tamir edilirken vidaya herhangi bir işlem yapılmamıştır. Postoperatif dönemde APVG de beş derin enfeksiyon tespit edilmiş ve tamamında cerrahi tedavi (bir hastada enfeksiyon kontrolü



Şekil-3.a. L-1'de Magerl Tip-A.3 kırığı olan hastanın preoperatif lateral radyografisi, **b.** T12-L2 perkütan kısa enstrümantasyon sonrası AP radyografisi, **c.** T12-L2 enstrümantasyon sonrası lateral radyografi izleniyor.



Şekil-4.a-b. T-12 ve L-3 kırığı için yapılan uzun perkütan vida enstrümantasyon (T11-L4) görünümü. Toplam olarak pediküllere yedi vida konulmuştur.

için implant çıkartılmıştır) gerekirken PPVG de enfeksiyon görülmemiştir (Tablo-4).

Postoperatif hastane de kalış süresi PPVG için 12.7 ± 9.3 (aralığı 3-34) gün ve APVG için 17.7 ± 14.5 (aralığı 5-83) gün şeklinde olmuştur. Herhangi bir hastada sekonder nörolojik kötüleşme tespit edilmemiştir. Takipler sırasında bir hastada implantlar nedeniyle ağrı gelişmiş ve minimal invazif prosedür ile implantlar çıkartılmıştır. Tüm diğer PPVG hastalarının implantları in situ olarak kalmıştır. Açık grupta, bir hastanın implantı derin enfeksiyon nedeniyle ve beş hastanın implantı ise elektif olarak çıkartılmıştır.

Radyolojik Değerlendirme:

Her iki grubun radyografilerinin karşılaştırması tarafımızdan yapılmıştır. On iki hastanın (her gruptan altışar hasta) birinci yıl radyografik

takipleri yapılamamıştır. PPVG nin geriye kalan 18 hastasından (%75),beş tanesinin takiplerinde sabit Cobb açısı ve Cobb açısı kötüleşmesi on üç hastada tespit edilmiştir. Takiplerde sekiz hastada 10 dereceden daha az Cobb açısı bozulması, dört hastada 10-15 derece Cobb açısı bozulması ve bir hastada da 15 dereceden fazla Cobb açısı bozulması tespit edilmiştir. APVG de ise takiplerde iki hastada sabit Cobb açısı görülürken, on altısında Cobb açısında kötüleşme ki bunlar on üç hastada 10 dereceden az ve üç hastada ise 10-15 derece kötüleşme şeklinde tespit edilmiştir. Cobb açısındaki bozulmanın sebepleri radyografik olarak araştırılmış ve üç hastada vida-rod bağlantısında artmış açı, bir hastada alt vidaların migrasyonu ve diğer hastada ise üst vidaların pull-out olması nedeniyle gerçekleştiği belirlenmiştir.

APVG de Cobb açısının bozulma sebepleri ise; iki hastada alt vidaların pull-out olmasına ve bir hastada vida-rod açısının artması olmaksızın rodun deformasyonuna bağlı olarak belirlenmiştir.

TARTIŞMA:

Bu kısa dönem çalışmada travmatik omurga kırığı perkütan pedikül vida fiksasyonu ile tedavi edilmiş 24 hastadan oluşan grup ile konvansiyonel açık pedikül vida fiksasyonu ile tedavi edilmiş 24 hastadan oluşan eş grupların

karşılaştırması yapılarak hangi teknikte daha kısa cerrahi süresi, daha az komplikasyon ve daha kısa hastanede kalma periyodu olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çıkan sonuçlara dayanılarak, perkütan tekniğin kan kaybı, cerrahi süresi ve postoperatif enfeksiyonlar açısından standart tekniğe göre daha üstün olduğu sonucuna varılabilir. Hiçbir hastada nörolojik kötüleşme veya implant yetmezliği gelişmemiştir. Fakat iki grubun karşılaştırılmasında hastane kalış süresinde veya komplikasyonlarda herhangi bir anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo-3. Cerrahi Bilgiler

	PPVG (n=24)	APVG (n=24)
Ortalama Kan Kaybı (ml)	50	500
Ortalama Kan Kaybı (ml)	52.3 ± 10.4 (50-100)	603.1 ± 471.8 (150-2000)
Cerrahi Süre dakika	103.2 ± 24.6 (68-169)	142.0 ± 45.4 (95-270)
BAER Prosedürü	7	7
Dekompresyon	1	10
Uzun Segment Enstrümantasyon (%)	33	29.2
Ortalama Vida Sayısı	4 (4-8)	4 (4-10)

Tablo-4. Komplikasyonlar

	PPVG (n=24)	APVG (n=24)
Yanlış Konumlanmış Vida	3	1
Dura Yırtığı/Delinmesi	1	1
Yüzeyel Enfeksiyon	0	1
Uzamış Yara Yeri Akıntısı	1	2
Derin Enfeksiyon	0	5
Pnömoni	3	4
Üriner Sistem Enfeksiyonu	1	6
Dekübit Ülseri	0	2
Mesane Retansiyonu	1	3
ARDS	0	2
Dispne	3	0
Bakteriyemi	1	1
Ileus	0	2
Konstipasyon	1	0
Böbrek Yetmezliği	1	1
Deliryum	1	1
Bilinmeyen	3	8

Daha önceki yayınlarda perkütan pedikül vida fiksasyonunun dejeneratif ve travmatik endikasyonlarda kullanıldığı rapor edilmiştir. Çoğu yayında, travmatik kırığı olan hastalarda tedavi olarak kombine posterior ve anterior interbody füzyon tanımlanmış, açık yaklaşıma ihtiyaç olduğu belirtilmiş böylelikle tekniğin potansiyel avantajı azaltılmıştır.^{1,3,9;12;13;22} Bizim gruplarımız arasındaki cerrahi süre farklılığı, geniş kas diseksiyonu ve açık grupta zaman kaybedici prosedürler olan nöral dekompresyon ve iliak otogreftlemenin oynadığı önemli rol ile açıklanabilir. Açık grupta diğer gruptan dokuz fazla dekompresyon ve 24 iliak otogreftleme yapılmıştır. Eğer bizim PPVG eş grubunun ve diğer otörlerin cerrahi sürelerini karşılaştırsak, yedi yapılmış ek kifoplastinin de değerlendirmeye alınması gerekecektir. Oner ve arkadaşları bu prosedür uygulandığında cerrahi süredeki uzamanın 20 dakika olduğunu tariflemişlerdir.¹⁷ Ek olarak PPVG de yüksek sayıda hastada (n=8) uzun enstrümantasyon, daha fazla vida kullanılmış bu da daha uzun cerrahi süre gerektirmiştir. Bunun yanında PPVG de bir hastada dekompresyon yapılmış, bu da grubumuzdaki en uzun cerrahi süreyle sonuçlanmıştır (169 dakika). Bu ortalama cerrahi süresini 103 dakikaya yükseltmiştir. Literatürde ortalama cerrahi süre 42 ile 120 dakika olurken, bu süre 14 ile 275 dakika arasında değişmektedir.^{1,3-7;10;15,18-22;25;29}

Omurga kırığının erken stabilizasyonu avantajlıdır ve tavsiye edilmektedir.^{23;26} Travmaların %13 ile 30'unda omurga yaralanması olması sebebiyle, minimal invazif teknik ile hızlı ve erken stabilizasyon, minimal kan kaybı ile birlikte umut veren bir tedavi seçeneği olarak görünmekte, hasar kontrollü cerrahide de başarılı bir şekilde uygulanarak ATLS yönergesinin bir parçası olarak kullanılabilir.²⁶ Perkütan gruptaki sınırlı kan kaybı; daha çok paraspinal kas

diseksiyonunun geniş yapılmamasına bağlı olarak gelişmekte ve özellikle yakın zamanlı sistematik değerlendirmelerin olumlu verileri ile de karşılaştırma olanağı sunmaktadır. Bizim sonuçlarımız literatürde sıklıkla belirtilmiş 40 ila 70 ml kan kaybı değerleri ile tutarlılık göstermektedir.^{4;6,9;10;20;22;31}

PPVG de görülen enfeksiyon sayısı sıfır iken, APVG de beş adet enfeksiyon görülmüştür (= %20.8). Açık grupta görülen bu yüksek sayıdaki derin enfeksiyonu (fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir) beklenen bir durum olarak değerlendirmedik (literatürde < %3) ve bu fenomen için halen tatmin edici bir açıklamamız bulunmamaktadır. Bu çalışmamız randomize kontrollü deneme olmayan küçük gruplarla oluşturulmuş vaka kontrollü bir çalışma olması sebebiyle enfeksiyon oranları sapma gösterebilir. Muhtemelen, eğer gruplarımız daha geniş olsaydı enfeksiyon oranının farklılığı daha küçük olacaktı. PPVG de enfeksiyon olmamasının klinik önemi olduğuna inanıyoruz.^{4;18;20}

Her iki gruptaki multi-travma hasta sayısının fazla olması perkütan tekniğin daha kısa hastanede kalış süresine sahip olma başarısının değerlendirilmesini engellemiştir (hastanede kalış süresi ile postoperatif hastanede kalış süresi arasındaki fark anlamlı olmamıştır). Her iki gruptaki multi-travma hasta oranı farklı olmuştur: APVG de 41.7 ve PPVG de 62.5 (ancak istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir). Çoğu multi-travma hastasının ek cerrahi prosedüre ihtiyacı olmuştur ki bu da hastanede kalış süresini uzatmış ve komplikasyon oranlarını yükseltmiştir. Bu değerler her iki gruptaki uzun hastanede kalış sürelerini de açıklayabilmektedir; PPVG de 12.7 gün ve APVG de 17.7 gün olmuştur.

Her bir gruptan bir hasta, toplam iki hastada çoklu komplikasyon gelişmiştir. Aksine her iki gruptaki çoğu hastada komplikasyon gelişmezken, enfeksiyonlar (örneğin mesane

retansiyonu/ enfeksiyonu, pnömoni) sıklıkla APVG de görülmüştür. Bu stabilizasyon tekniğinin kuşkusuz dezavantajı, direk kırık redüksiyonu ile; nöral dekompresyon ve/veya spondilodez yapılmasına imkan vermemesidir. Bu mevcut durum tekniğin uygun olduğu endikasyon sayısını sınırlarken deneysel grubumuzdaki hastaların preoperatif nörolojik statülerini de açıklamaktadır (defisiti olmayan veya tam defisiti olan için seçilmişlerde). Dekompresyon mini açık teknik ile yapılabilmektedir (PPVG de bir hastada gerçekleştirilmiştir). Açık teknikle aynı kırık redüksiyonu mümkün olmamakta fakat ameliyat masasında hastaya pozisyon verilerek redüksiyonu yapabilme şansı olmaktadır.¹¹ Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına rağmen, gruplardaki nörolojik statü homojenite göstermemektedir. Bu iyi değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır ve çalışmanın da yetersizliklerinden biridir. Genelde daha az sıklıkla görülmesine rağmen PPVG de ki hastaların çoğunluğu AO tip-B kırıkları için tedavi edilmiştir ki bu AO tip A kırıkların çoğunluğuna konservatif tedavi uygulama alışkanlığımıza bağlanmıştır. Bu sonuçlarımızı genelleştirmemizi sınırlamıştır. Bu çalışmanın eksikliklerine ek olarak retrospektif çalışma şeklinde olması, göreceli olarak perkütan pedikül grubu için kısa takip süresi, karşılaştırılan grupların küçüklüğü ve her iki gruptan altı hastanın takiplerin olmaması sayılabilir.

Her iki grubun takiplerde Cobb-açısı değişikliklerinin değerlendirilmesi ise PPVG ile karşılaştırıldığında OPVG'nin postoperatif sonuçlarının daha sabit olduğunu göstermiştir. PPVG de beş hastada, OPVG de üç hastada olmak üzere toplam sekiz hastanın postoperatif Cobb açısında artış görülmüştür. Bunun sebeplerinde de farklılık görülmektedir; PPVG de gelişenlerin çoğunluğu vida-rod bağlantı açısı bozulmasına bağlı olarak, APVG de gelişenlerin

çoğunluğu ise vida pull-out veya gevşemesine bağlı olarak oluşmuştur. Cobb- açısında 10 dereceden fazla artış olan hastaların hiçbirinde sebep sekonder omurga çökmesi olmamıştır.

Sonuç olarak, perkütan pedikül vida fiksasyon tekniği kan kaybı ve cerrahi süre dikkate alındığında umut veren sonuçlar göstermiştir. İlerde yapılacak randomize klinik çalışmalarda uygun endikasyonlar ve uzun dönem klinik takip sonuçları değerlendirilmelidir. Muhtemel, zaman kazandıran bu minimal invazif teknik hassar kontrollü cerrahinin bir parçası olarak kullanılabilecektir.

KAYNAKLAR:

1. Foley KT, Gupta SK, Justis JR, Sherman MC. Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine. *Neurosurg Focus* 2001; 10(4): E10.
2. Fuentes S, Metellus P, Fondop J, Pech-Gourg G, Dufour H, Grisoli F. Percutaneous pedicle screw fixation and kyphoplasty for management of thoracolumbar burst fractures. *Neurochirurgie* 2007; 53(4): 272-276.
3. Gahr RH, Strasser S, Strasser E, Schmidt OI. Percutaneous Internal Fixation of Thoracolumbar Spine Fractures. *Topics Spinal Cord Injury Rehab* 2006; 12(2): 45-54. Grass R, Biewener A, Dickopf A, Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Percutaneous dorsal versus open instrumentation for fractures of the thoracolumbar border. A comparative, prospective study. *Unfallchirurg* 2006; 109(4): 297-305.
4. Huang QS, Chi YL, Wang XY, Mao FM, Lin Y, Ni WF, Xu HZ. Comparative percutaneous with open pedicle screw fixation in the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. *Zhonghua Wai Ke.Za Zhi*. 2008; 46(2): 112-114.
5. Hubbe U, Kogias E, Vougioukas VI. Image guided percutaneous trans-pedicular screw fixation of the thoracic spine. A clinical evaluation. *Acta Neurochir* 2009; 151(5): 545-549.

6. Keynan O, Fisher CG, Vaccaro A, Fehling MG, Oner FC, Dietz J, Kwon B, Rampersaud R, Bono C, France J, Dvorak M. Radiographic measurement parameters in thoracolumbar fractures: a systematic review and consensus statement of the spine trauma study group. *Spine* 2006; 31(5): E156-E165.
7. Khoo LT, Palmer S, Laich DT, Fessler RG. Minimally invasive percutaneous posterior lumbar interbody fusion. *Neurosurgery* 2002; 51(5 Suppl): S166-S171.
8. 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(1): 123-129.
9. Lehmann W, Ushmaev A, Ruecker A, Nuechtern J, Grossterlinden L, Begemann PG, Baumer T, Rueger JM, Briem D. Comparison of open versus percutaneous pedicle screw insertion in a sheep model. *Eur Spine J* 2008; 17(6): 857-863.
10. Logroscino CA, Proietti L, Tamburrelli FC. Minimally invasive spine stabilisation with long implants. *Eur Spine J* 2009; 18(Suppl.1): 75-81.
11. Lowery GL, Kulkarni SS. Posterior percutaneous spine instrumentation. *Eur Spine J* 2000; 9(Suppl.1): S126-130.
12. Maciejczak A, Barnas P, Dudziak P, Jagiello-Bayer B, Litwora B, Sumara M. Posterior keyhole corpectomy with percutaneous pedicle screw stabilization in the surgical management of lumbar burst fractures. *Neurosurgery* 2007; 60(4 Suppl 2): 232-241.
13. Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 189: 125-41.
14. Maynard FM, Jr., Bracken MB, Creasey G, Ditunno JF Jr, Donovan WH, Ducker TB, Garber SL, Marino RJ, Stover SL, Tator CH, Waters RL, Wilberger JE, Young W. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. *Spinal Cord* 1997; 35(5): 266-274.
15. O'Dowd JK. Minimally invasive spinal surgery. *Current Orthopaedics* 2007; 21: 442-450.
16. Oner FC, Verlaan JJ, Verbout AJ, Dhert WJ. Cement augmentation techniques in traumatic thoracolumbar spine fractures. *Spine* 2006; 31: S89-S95.
17. Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, Delure 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.
18. Pelegri C, Benchikh El FA, Winter M, Brassart N, Hovorka I, Peretti F. Percutaneous osteosynthesis of lumbar and thoracolumbar spine fractures without neurological deficit: surgical technique and preliminary results. *Rev.Chir Orthop.Reparatrice Appar Mot* 2008; 94(5): 456-463.
19. Prokop A, Lohlein F, Chmielnicki M, Volbracht J. Minimally invasive percutaneous instrumentation for spine fractures. *Unfallchirurg* 2009; 112(7): 621-624, 626-628.
20. Rampersaud YR, Annand N, Dekutoski MB. Use of minimally invasive surgical techniques in the management of thoracolumbar trauma: current concepts. *Spine* 2006; 31(11 Suppl): S96-102.
21. Ringel F, Stoffel M, Stuer C, Meyer B. Minimally invasive transmuscular pedicle screw fixation of the thoracic and lumbar spine. *Neurosurgery* 2006; 59(4 Suppl 2): ONS361-366.
22. Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J* 2007; 16(5): 579-587.
23. Salerni AA. Minimally invasive removal or revision of lumbar spinal fixation. *Spine J* 2004; 4(6): 701-705.
24. Schizas C, Michel J, Kosmopoulos V, Theumann N. Computer tomography assessment of pedicle screw insertion in percutaneous posterior transpedicular stabilization. *Eur Spine J* 2007; 16(5): 613-617.

25. Schmidt OI, Gahr RH, Gosse A, Heyde CE. ATLS(R) and damage control in spine trauma. *World J Emerg Surg* 2009; 4: 9.
26. Stadhouder A, Buskens E, de Klerk LW, Verhaar JA, Dhert WA, Verbout AJ, Vaccaro AR, Oner FC. Traumatic thoracic and lumbar spinal fractures: operative or nonoperative treatment: comparison of two treatment strategies by means of surgeon equipoise. *Spine* 2008; 33(9): 1006-1017.
27. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, van der Tweel I, Verbout AJ, Dhert WJ, Oner FC. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome. *Spine* 2004; 29(7): 803-814.
28. Wiesner L, Kothe R, Schultz KP, R  ther W. Clinical evaluation and computed tomography scan analysis of screw tracts after percutaneous insertion of pedicle screws in the lumbar spine. *Spine* 2000; 25(5): 615-621.
29. Wiesner L, Kothe R, R  ther W. Anatomic evaluation of two different techniques for the percutaneous insertion of pedicle screws in the lumbar spine. *Spine* 1999; 24(15): 1599-1603.
30. Wimmer C, Gluch H, Franzreb M, Ogon M. Predisposing factors for infection in spine surgery: a survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disord* 1998; 11(2): 124-128.

KYPHOPLASTY IN THE TREATMENT OF PAINFUL OSTEOPOROTIC VERTEBRAL COMPRESSION FRACTURES

AĞRILI OSTEOPOROTİK VERTEBRA KOMPRESYON KIRIKLARINDA KİFOPLASTİ

Mehmet Reşid ÖNEN*, Mesut YILMAZ**

SUMMARY:

Introduction: The treatment algorithm of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF) have completely transformed since the inclusion of kyphoplasty in the surgical routine. The objective of this work is to review the clinical and radiological outcomes of kyphoplasty in the treatment of OVCF.

Material – Methods: 55 patients suffering 70 OVCF were treated with kyphoplasty between 2002–2011. Front, medium and back height losses and kyphosis changes were radiological investigated and VAS and ASIA scores were reviewed.

Results: Mean duration of the phenomena is 69.3 days. Mean VAS scores were found to be 7.2 ± 0.8 preoperatively, and 1.2 ± 1.1 postoperatively ($p < 0.05$). Vertebral body height restoration were founded to be 39.4 ± 25.6 %, 50.7 ± 23.2 % and 46.1 ± 34.8 % in anterior, middle and posterior part of vertebra,

respectively ($p < 0.05$). Cement leakage was observed in 16 (22.8 %) levels following PMMA injections and a significant relationship was found between the cement leakage and the amount of cement applied ($p < 0.05$). Acute fractures showed significantly better vertebral body height restoration when compared to subacute cases ($p < 0.05$).

Conclusion: Kyphoplasty is an effective treatment in OVCF. Bilateral approach is not superior to unilateral approach concerning the phenomena applied for the purpose of pain. Early kyphoplasty is one of the most important factors affecting the restoration level. One should avoid aggressive cement injection.

Key words: Kyphoplasty, osteoporotic vertebral fractures, surgical treatment, complications

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

(*) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

(**) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

ÖZET:

Giriş: Kifoplasti osteoporotik vertebra kompresyon fraktürlerinde (OVCF) cerrahi rutine girmiş bir tedavi algoritmasıdır. Bu çalışmanın amacı kifoplasti uygulanarak tedavi edilen OVCF'de, kifoplasti ile elde edilen klinik ve radyolojik sonuçları gözden geçirmektir.

Materyal-Metot: 2002-2011 döneminde 70 ağırlı OVCF olan 55 hastaya kifoplasti uygulaması yapılmıştır (yaş; 69.7 ± 6.3 , 38 kadın). Radyolojik olarak vertebra ön, orta ve arka yükseklik kayıpları ile kifoz değişimi değerlendirilmiş, klinik bulgular için VAS ve ASİA skorları kullanılmıştır.

Sonuçlar: Olguların ortalama semptom süresi 69.3 gün olup, preoperatif ortalama VAS 7.2 ± 0.8 , postoperatif 1.2 ± 1.1 olarak değerlendirildi ($p < 0.05$). Vertebra korpus ön yükseklik restorasyonu $\% 39.4 \pm 25.6$, orta yükseklik

restorasyonu $\% 50.7 \pm 23.2$, arka duvar restorasyonu $\% 46.1 \pm 34.8$ olarak ölçüldü ($p < 0.05$). PMMA enjeksiyonu sonrası 16 ($\% 22.8$) seviyede sement sızıntısı gerçekleşmiş olup, verilen semen miktarı ile sement sızıntısı arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($p < 0.05$). Akut olgularda uygulanan kifoplasti işlemi ile elde edilen VBHR değeri daha yüksekti ($p < 0.05$)

Sonuç: Kifoplasti OVCF'de etkili bir tedavi şeklidir. Kullanılacak sement miktarı uygulanacak seviye ve çökme düzeyine göre sınırlı olmalıdır. Ağrı amacıyla yapılan olgularda bilateral yaklaşımın unilaterale üstünlüğü yoktur. Restorasyon düzeyini etkileyen en önemli faktör erken kifoplasti uygulamasıdır.

Anahtar kelimeler: Kifoplasti, osteoporotik vertebra kırığın, cerrahi tedavi, komplikasyonlar

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION:

Osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF) is one of the most common complications observed in the patients suffering osteoporosis. It is estimated that annually an approximate of 1.5 million osteoporotic vertebral compression fracture cases are observed in the U.S.⁽²³⁾. Approximately more than 700.000 patients suffering symptomatic fractures apply for medical treatment 20 % of who are hospitalized while another 20 % of them resort to physical treatment centers⁽³⁰⁾. More than 4 % of the patients with osteoporotic vertebral fractures suffer functional loss and 1.9 % of these people turn into patients requiring nursing^(12,34).

Patients with OVCF suffer a reduction in their daily life performance, their psychological performances erode and their daily actions are limited by the fear of new fractures. Patients with OVCF have a higher death rate compared to other members of the same age cohort⁽¹⁴⁾. In OVCF typical patient clinic consist of a sneaky pain, soft tissue tenderness and radiological findings. Rarely neurological deficits may develop⁽³¹⁾.

Corpus height loss, segmental instability, radicular findings and kyphotic deformities may occur in osteoporotic vertebra fractures⁽³¹⁾. Segmental instrumentation that is a major treatment applicable in vertebral fractures carries serious complication risk considering the age and clinical status of the patients^(8,9).

Kyphoplasty is the most important invasive surgical treatments applicable for VCF cases.

The purpose of this study is to compare the preoperative and postoperative radiological and clinical results for a safer and more effective kyphoplasty application in cases of osteoporosis.

MATERIAL-METHOD:

The charts of 55 patients with painful OVCF were reviewed. A kyphoplasty procedure was performed in 70 fractures of the 55 cases under sedoanalgesia. For the aim of this study, all patients were contacted before completion of the study. The selection criteria included painful OVCF secondary to primary and secondary osteoporosis. Patients with additional spinal disorders were excluded from the study.

Preoperative and postoperative clinical and radiological parameters were reviewed (Table-1). For the aim of this study, all patients were contacted before completion of the study.

The pain severity was assessed using visual analogue scale (VAS). The neurological 33 status was evaluated using American Spinal Injury Association (ASIA) scale.

The radiological evaluations were performed using plain thoracic and lumbosacral radiographs, thoracic and lumbar magnetic resonance (MR) images. Flexion extension radiographs were used to reveal the evidence of fracture mobility (i.e., presence of expansion of

Table-1. The studied clinical and radiological parameters (VBHL: Vertebral body height loss)

Clinical parameters	Radiological parameters
Age, gender	The number and the type of fracture
Symptoms	Anterior, middle, and posterior VBHL
Symptom duration	Vertebral body posterior bone integrity
Pain severity (VAS score)	Evidence of spinal cord compression
Local tenderness	Segmental and vertebral angulations rates
Neurological state score (ASIA)	Thoracic kyphosis and lumbar lordosis

the compression fracture in extension position). T1, T2 and diffusion MR images was used to detect the number of fractures, evidence of spinal cord compression, and the presence of intravertebral cleft, and the STIR MR images were used to detect the evidence of edema. Postoperative imaging was performed using plain radiographs, and spinal computed tomography.

Vertebral body height loss (VBHL), vertebral body high restoration (VBHR), vertebral angle, kyphotic angle, thoracic kyphosis and lumbar lordosis were measured on the plain radiographs. In order to detect the VBHL rate, the expected height of the fractured vertebra body was detected. The expected height of the fractured vertebral body (D) was accepted as average of the height of the vertebral bodies above (A) and below (B) of the fractured vertebra: $D = (A+B) / 2^{(1)}$.

The height of the fractured vertebra (C) was then measured and the VBHL was calculated using the following formula: $VBHL = (D - C/D) \times 100^{(2)}$.

The restoration rate of the vertebra body hight (VBH) was determined by; $100 - (Postoperative VBH \times 100) / Preoperative VBH^{(3)}$.

Whereas vertebral body angle was defined as an angle formed by intersection of lines parallel to the superior and inferior endplates of the fractured vertebra, was measured using plain radiographs, the segmental angle was defined as an angle formed by intersection of a line parallel to the superior endplate of the upper vertebra and a line parallel to the inferior endplate of the lower vertebra.

The thoracic spine kyphosis (T1-T12), and the lumbar spine lordosis (L1-L5) were also measured on the plain radiographs.

The fracture types, vertebral body posterior wall integrity, and evidence of epidural bulging of

the vertebral body posterior wall were defined using MR and CT images. Vertebral body fractures were classified as wedge fracture, and biconcave fractures.

For statistical analysis, the values of preoperative and postoperative VBHL and kyphotic deformity were statistically compared using the nonparametric Wilcoxon signed rank test. The VAS, and cement leakage were statistically compared using paired nonparametric analysis (Wilcoxon signed rank test). The level of significance was taken as 0.05.

RESULTS:

There were 38 female, and 17 male, aged between 53 to 85 (mean 69.7). There existed 68 70 painful VBCF in 55 cases, including one-level fracture in 45 cases (75%), two level-fracture in six cases (10.9%), three level fracture in three cases (5.4%) and four-level fracture in one case (8.7%).

Clinical parameters:

The major symptoms include pain in 55 cases (100 %), and neurological deficit in one case (1.8 %). The mean symptom duration was 61.5 days (ranged between 7 to 90 days). The mean preoperative VAS scores was 7.5 ± 0.9 (ranged between 6 and 9). There was a complete and significant pain relief in all cases. The mean postoperative VAS score became 2.8 ± 0.7 (ranged between 2 and 5) ($p < 0.05$). Postoperative VAS scores were found to be five in five cases (9 %), four in twenty cases (36.3 %), three in eighteen cases (32.7 %) and two in twelve cases (21.8 %). There was a significant difference between the preoperative and postoperative VAS scores ($p < 0.05$).

Postoperative pain relief was found to be significant in cases with both thoracic and lumbar VBCFs ($p < 0.05$) (Table-2).

Table-2. The comparison of preoperative and postoperative VAS scores (mean $\pm$ SD)

Thoracic			
Preoperative VAS	7.1 $\pm$ 0.8		
Postoperative VAS	2.9 $\pm$ 0.8	p<0.05	
Control VAS	1.1 $\pm$ 1.1		
Lumbar			
Preoperative VAS	7.3 $\pm$ 0.8		
Postoperative VAS	2.8 $\pm$ 0.7	p<0.05	
Control VAS	1.3 $\pm$ 1.2		
Total			
Preoperative VAS	7.2 $\pm$ 0.8		
Postoperative VAS	2.8 $\pm$ 0.7	p<0.05	
Control VAS	1.2 $\pm$ 1.1		

The final VAS scores of the patients were questioned via a phone interview. 46 out of 55 cases could be contacted. The mean final VAS score was found to be 1.2 ± 1.1 .

Preoperative ASIA scores were found to be D in only one case (2.2 %), and E in 44 cases (97.8 %). Postoperative ASIA scores were not change.

Radiological parameters:

The vertebral body fractures were classified as biconcave fracture in 33 (47.1 %) levels, and wedge fracture in 37 (52.9 %) levels. There was no epidural extension in 63 levels (90 %), minimal spinal canal violation in six levels (8.5

%), and moderate spinal canal violation in one level (1.4 %).

The mean preoperative anterior VBHL was found to be $33.6 \pm 17.9\%$ in the thoracic vertebrae, and $31.4 \pm 17.7\%$ in the lumbar vertebrae. The mean preoperative middle VBHL was found to be $32.2 \pm 18.8\%$ in the thoracic, and $34.7 \pm 15.1\%$ in the lumbar spine. The mean preoperative posterior VBHL was found to be $11.4 \pm 10.3\%$ in the thoracic vertebrae, and $13.3 \pm 11.7\%$ in the lumbar vertebrae ($p<0.05$) (Table-3).

Whereas, anterior, medium, and posterior VBH restorations were found to be $37.6 \pm 22.7\%$, $48.3 \pm 24.4\%$, and $45.8 \pm 35.3\%$ in the lumbar vertebrae, respectively, anterior, medium, and posterior VBH restorations in the thoracic vertebrae were found to be $42.3 \pm 25.5\%$, $54.6 \pm 21.2\%$, and $46.6 \pm 34.9\%$ respectively (Table-4).

The mean preoperative angulation in the thoracic and lumbar vertebrae were measured as $11.9^\circ \pm 5.7^\circ$ (range: 3° - 25°) and $12.7^\circ \pm 6.5^\circ$ (range: 3° - 35°), respectively. The mean postoperative angulation in the thoracic and lumbar vertebrae were measured as $6.9^\circ \pm 5.1^\circ$ (range 0° - 16°), and $6.2^\circ \pm 5.2^\circ$ (range: 0° - 21°), respectively ($p<0.05$) (Table-5).

Table-3. Comparison of the preoperative and postoperative vertebral body height loss (mean $\pm$ SD).

	Preoperative VBHL			Postoperative VBHL			p
	Anterior	Middle	Posterior	Anterior	Middle	Posterior	
Thoracic	33.6 $\pm$ 17.9	32.2 $\pm$ 18.8	11.4 $\pm$ 10.3	18.7 $\pm$ 11.8	14.5 $\pm$ 11.4	5.4 $\pm$ 5.5	
Lumbar	31.4 $\pm$ 17.7	34.7 $\pm$ 15.1	13.3 $\pm$ 11.7	18.8 $\pm$ 11.9	18.0 $\pm$ 13.0	5.9 $\pm$ 6.7	<0.05
Total	32.2 $\pm$ 17.7	33.8 $\pm$ 16.4	12.6 $\pm$ 11.2	18.8 $\pm$ 11.8	16.7 $\pm$ 12.5	5.7 $\pm$ 6.2	

Table-4. Rates of The thoracic and lumbar vertebrae VBH restoration (mean $\pm$ SD)

	VBH Restoration		
	Anterior	Middle	Posterior
Thoracic	42.3 $\pm$ 25.5 %	54.6 $\pm$ 21.2 %	46.6 $\pm$ 34.9 %
Lumbar	37.6 $\pm$ 22.7 %	48.3 $\pm$ 24.4 %	45.8 $\pm$ 35.3 %
Total	39.4 $\pm$ 25.6 %	50.7 $\pm$ 23.2 %	46.1 $\pm$ 34.8 %

Assessment of Cement Leakage:

Asymptomatic PMMA leakage was observed in 16 levels (22.8 %). The cement leaked to epidural area in three levels (18.8 %), to the upper disc in two levels (12.5 %), to the lower intervertebral disc in two level (12.5 %), to the vascular area in one level (6.3 %), and to the the paravertebral muscles in eight levels (50%).

Correlation tests:

There was no correlation between symptom duration and preoperative VAS score ($p>0.05$) (Table-6), also no correlation between preoperative VAS score and preoperative VBHL rate ($p>0.05$) (Table-7).

There was no significant difference between preoperative and postoperative VAS scores when compared patients with and without epidural tumor extension ($p>0.05$) (Table-8).

Patients with symptom duration of less than 60 days showed a better VBH restoration rate than those with longer symptom duration ($p<0.05$) (Table-9).

The PMMA was injected 5 cc or less in 23 levels (38.3 %), and more than 6 cc in 37 levels (61.7 %). There was a correlation between the amount of injected PMMA and cement leakage in the thoracic vertebrae ($p<0.05$) (Table-10).

There was no correlation between the amount of injected PMMA and pain relief ($p>0.05$) (Table-11).

Table-5. Comparison of the preoperative and postoperative vertebral body angles

	Vertebral Body Angle			p
	Preoperative	Postoperative	Restoration	
Thoracic	11.9° ± 5.7°	6.9° ± 5.1°	5.0°	
Lumbar	12.7° ± 6.5°	6.2° ± 5.2°	6.5°	
Total	12.4° ± 6.5°	6.5° ± 5.1°	5.9°	<0.05

Table-6. The relationship between symptom duration (days) and VAS score (mean ± SD).

Symptom duration	Preoperative VAS
0 – 60 (n=42)	7.1 ± 0.7
61- ↑ (n=13)	7.5 ± 0.9
p	>0.05

Table-7. The relationship between preoperative middle VBHL rate and VAS score (mean ± SD)

Preoperative middle VBHL rate	Preoperative VAS
0 - 25 % (n=29)	7.1 ± 0.7
25 - ↑ % (n=41)	7.4 ± 0.8
p	>0.05

Table-8. Comparison of pain relief in patients with and without epidural extension (mean±SD)

Evidence of epidural tumour extension	Preoperative VAS	Postoperative VAS
No epidural extension (n=63)	7.0 ± 0.7	2.6 ± 0.8
Epidural extension (n=7)	7.3 ± 0.8	2.5 ± 0.5
p	> 0.05	> 0.05

Table-9. The relationship between symptom duration and VBH restoration rate (mean ±SD)

Evidence of epidural tumour extension	Preoperative VAS	Postoperative VAS
No epidural extension (n=63)	7.0 ± 0.7	2.6 ± 0.8
Epidural extension (n=7)	7.3 ± 0.8	2.5 ± 0.5
p	> 0.05	> 0.05

There was also no correlation between the amount of injected PMMA, anterior and middle VBH restoration rate (Table-12).

There was no correlation between the presence of the intravertebral cleft and VBH restoration rate ($p>0.05$) (Table-13).

Thirty-two levels (31.4%) with Osteoporotic VCF were included in the unilateral kyphoplasty.

The levels of leakage of cement, all except one level that underwent bilateral operation. Bilateral vertebral kyphoplasty cement leakage is seen more often applied ($p<0.05$).

Improvement in pain compared to patients with unilateral and bilateral intervention was not differing significantly ($p>0.05$). Bilateral rates at levels higher than in kyphosis correction ($p<0.05$).

Table-10. Comparison of amount of injected PMMA and the occurrence of cement leakage

	Amount of injected PMMA (n=levels)	Leaked	p
Thoracic	3 - 5 cc (n=12)	1	<0.05
	5 - 9 cc (n=10)	7	
Lumbar	3 - 5 cc (n=11)	1	<0.05
	5 - 9 cc (n=37)	7	
Total	3 - 5 cc (n=23)	2	<0.05
	5 - 9 cc (n=47)	14	

Table-11. The relationship between pain relief and amount of injected PMMA (preop: preoperative, postop: postoperative), (mean $\pm$ SD)

Amount of Injected PMMA	Lumbar Preop VAS	Thoracic Postop VAS	Total Preop VAS	Postop VAS	Preop VAS	Postop VAS
3 - 5 cc	7.4 $\pm$ 1.0	3.8 $\pm$ 0.4	7.4 $\pm$ 0.6	3.7 $\pm$ 0.9	7.4 $\pm$ 0.8	3.2 $\pm$ 0.7
5 - 9 cc	7.2 $\pm$ 0.5	3.1 $\pm$ 0.7	6.8 $\pm$ 0.8	3.1 $\pm$ 0.8	7.1 $\pm$ 0.7	2.5 $\pm$ 0.6
p		>0.05		>0.05		>0.05

Table-12. The relationship between amount of injected PMMA and VBH restoration rate, as well as between amount of injected PMMA and kyphosis correction rate (mean $\pm$ SD)

	VBH anterior wall Restoration	VBH middle Restoration	p
Thoracic			
3- 5 cc	41.5 $\pm$ 32.9	49.0 $\pm$ 17.8	>0.05
5 cc $\uparrow$	39.9 $\pm$ 29.7	62.6 $\pm$ 24.0	
Lumbar			
3- 5 cc	32.9 $\pm$ 28.5	45.3 $\pm$ 28.6	>0.05
5 cc $\uparrow$	35.1 $\pm$ 22.6	47.7 $\pm$ 24.3	

Table-13. The relationship between the presence of the vertebral cleft and VBH restoration rate (mean $\pm$ SD)

Cleft	VBH anterior wall restoration	VBH middle restoration	p
With cleft (n=51)	30.8 $\pm$ 17.1 %	33.3 $\pm$ 16.7 %	>0.05
No cleft (n=19)	36.5 $\pm$ 21.6 %	36.9 $\pm$ 14.7 %	

DISCUSSION:

Osteoporosis is a systemic illness identified with a decrease in bone density. Vertebral compression fractures may develop as a result of decrease in bone density. OVCF reveals its symptoms most commonly through an acute lumbago. Analgesics, rest care and orthotics can be utilized for treatment. Surgical instrumentation and decompression can be used in the cases of advanced compression fracture and pressure on neural structures. Additional health problems and long term rest cure complicates the application of major surgeries^(23,30,34).

Kyphoplasty, in a minimal invasive approach accompanied by sedoanalgesia, provides improvement in segmental kyphosis in OVCF patients through pain relief and height restoration in vertebral corpus. In this application, early mobilization, low complication rates and lack of a need for general anaesthesia reduce the risks.

Improvement in Pain:

Research on vertebroplasty and kyphoplasty applications in patients with OVCF show that both applications provide improvement in pain (9-11). 75–100 % improvement in pain was observed in various series^(2,3,15,28). This evaluation is calculated as per the rate of patients enjoying preoperative and postoperative VAS recovery. In their study pain was completely relieved in 78 % of the cases⁽²⁰⁾. Pain was immediately and decisively relieved from all patients (100 %) on which kyphoplasty was applied in our cases.

Clinical and Radiological Results:

Kyphoplasty was shown to restore the vertebral corpus and correct the kyphosis angle in many studies. Concerning the experimental study which involves Gaitanis et al, the fabricated wedge compression fractures was

restored through inflating with bilateral balloon kyphoplasty and injecting PMMA⁽⁷⁾. As a result of the study, a height restoration of $76 \pm 23\%$ and a correction of $8.7^\circ \pm 5.5^\circ$ in kyphosis angle were observed. These improvements were more robustly provided in lumbar vertebral fractures however redundancy of ligamentous, muscular and bone structures that hold the vertebra in thoracic fractures negatively affect this kyphosis improvement^(7,32). It was recorded that more successful restoration results were obtained in multi level applications in the cases of multiple thoracic fractures⁽²⁶⁾.

8 – 10 % decrease in kyphosis is secured together with hyperextension in prone position applied on the surgery table in the scope of kyphoplasty. This kyphotic improvement obtained as a result of inflation of kyphoplasty balloon and injection of cement is rendered permanent. However this value remains below the first correction obtained. Particularly, overload of sagittal following the mobilization of the patient increases this gain⁽³²⁾. It is also recorded in the literature that a leveled application is required in order to achieve an effective correction in kyphosis angle by KP⁽²⁹⁾. While there is 5.9o kyphosis correction in the patients who underwent surgical applications in our study, in line with the literature, this improvement is observed to be at a higher level in cases of lumbar fractures. As for the vertebral height increase, the value for medium colon is $50.7 \pm 23.2\%$ and $39.4 \pm 25.6\%$ for anterior colon. The higher increase in the medium colon as compared to the anterior colon appeared to be different than many other studies in the literature^(7,16,32,36). However, this is also related to the experience of the surgeon and the surgical technique.

Another factor that affects the surgical result is the choice between unilateral and bilateral applications. In the majority of the studies in the

literature, comparison was made between unilaterally and bilaterally applied phenomena. Improvement in pain indicated that there is no significant difference between vertebral corpus height restoration and kyphosis correction. Considering the reduction of surgical duration, the risk of cement leakage and applied radiation, unilateral application is recorded to be sufficient (15,25,37). In accordance with the comparison made between the levels which underwent unilateral kyphoplasty and those which underwent bilateral kyphoplasty in our study, no significant difference was observed in terms of the improvement in pain. In cases where bilateral kyphoplasty was applied better results were obtained in kyphosis correction. However, kyphoplasty was applied in only one of the level where cement leakage occurred while in other levels bilateral surgeries were carried out.

No significant relationship was observed between the applied cement, corpus height restoration and kyphosis correction when a comparison is made between pain, the most important symptom of the patients who underwent kyphoplasty on one hand and other parameters on the other. Therefore, the amount of cement and the levels of restoration did not appear to be determinant factors in our study. Although the disturbed load balance and kyphosis due to OVCF are argued to be causes of pain, the relationship between the restoration as a result of kyphoplasty and pain is not mentioned in the literature (29,32).

A statistically significant difference was not found between the restoration ratios of vertebrae involving clefts ($n=51$, 72.8 %) and the vertebrae without clefts. No such emphasis was observed in previous studies, either.

Complications:

The most common complication in kyphoplasty applications is cement leakage.

These may consist of pathologies arising out of leakage of cement out of corpus or the toxic and allergenic reactions caused by cement (1,11,24,35). Cement leakages into the epidural or intradural hole may cause complications and pulmonary embolism may occur as a result of cement mixing into vascular circulation system (8,18,19,28,33).

When compared with vertebroplasty, the risk of cement leakage decreases significantly in kyphoplasty (5,22,33). Eck et. al. compared vertebroplasty and kyphoplasty phenomena in their meta analysis study. Out of 3034 kyphoplasty applications, cement leakage was observed in 213 cases (7.0 %); while the same ratio is 19.7 % in vertebroplasty surgeries. In addition, symptomatic cement leakage is 1.6 % in vertebroplasty while it is 0.3 % in kyphoplasty⁽⁵⁾. In similar meta-analysis studies it is found to be around 8–9% while this ratio was observed to be around 40–41 % in VP applications (13,33).

In our study, cement leakage occurred in 16 cases (22.8 %). No neurological deficits took place. One of the most important advantages of kyphoplasty is that the symptomatic cement leakage rate is very low. In cases where cement leaks into disk hole, kyphoplasty should be applied to the adjacent level, as well (22).

Although pulmonary embolism, a serious complication that may arise out of cement leakage in kyphoplasty, may be observed radiologically at a ratio of 0.6 %, its clinical reflection is at 0.01 % (13).

It is suggested that kyphoplasty increases the incidence of new fractures afterwards. These fractures can be adjacent segment fractures or it can also be distant level fractures. It is recorded that over injection of cement, presence of a cleft in the adjacent vertebra or cement leakage into the disk hole increase the risk of fractures in the adjacent segment in the

first two months following the operation ^(6,18,22). There are studies which put forward that necessary restoration and improvement in pain is assured in cases where cement applied corresponds to 15 % of the volume of corpus ⁽¹⁷⁾. Dalbayrak et al. suggested that there is no relationship between the amount of cement and improvement in pain, but increasing the amount of cement creates ground for complications through increasing the risk of leakage, on the contrary ⁽⁴⁾. No refractures occurred in our study during two-year follow up. In four cases, non-symptomatic fractures were observed in adjacent level. In two of these cases there were cement leakages into the disk hole. Patient who did not suffer pain did not accept new surgeries.

The most up to date treatment of the recent times for OVCF cases, the kyphoplasty is the most important minimal invasive surgery with its low complication rates and its effectively in relief of pain. An effective product has not been developed that could be an alternative to PMMA in kyphoplasty applications. Cement to be applied in order to ease pain and correct kyphosis which are the most important aims in the treatment of OVCF should be kept at a maximum of 3 cc in thoracic and 5 cc in lumbar so that it will reduce complication rates and provide necessary effective treatment. In addition to that, unilateral cement injection is both sufficient for pain removal and reduction in complication rates.

REFERENCES:

1. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N. Percutaneous transpedicular polymethylmetacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001; 49: 1105-1114.
2. Blattert TR, Jestaedt L, Weckbach A. Suitability of a calcium phosphate cement in osteoporotic vertebral body fracture augmentation a controlled, randomized, clinical trial of balloon kyphoplasty comparing calcium. *Spine* 2009; 34(2): 108-114.
3. Chen L, Yang H, Tang T. Unilateral versus bilateral balloon kyphoplasty for multilevel osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2011; 36(7): 534-540.
4. Dalbayrak S, Onen MR, Yilmaz M, Naderi S. Clinical and radiographic results of balloon kyphoplasty for treatment of vertebral body metastases and multiple myelomas. *J Clin Neuroscience* 2010; 246: 219-224.
5. Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC, Hodges SD. Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of the literature. *Spine J* 2007; 29: 340-351.
6. Frankel BM, Monroe T, Wang C. Percutaneous vertebral augmentation an elevation in adjacent level fracture risk in kyphoplasty as compared with vertebroplasty. *Spine J* 2007; 7: 575-582.
7. Gaitanis IN, Carandang G, Phillips FM, Magovern B, Ghanayem AJ, Voronov LI, Havey RM, Zindrick MR, Hadjipavlou AG, Patwardhan AG. Restoring geometric and loading alignment of the thoracic spine with a vertebral compression fracture: effects of balloon (bone tamp) inflation and spinal extension. *Spine J* 2005; 5: 45-54.
8. Gaitanis IN, Hadjipavlou AG, Katonis PG, Tzermiadianos MN, Pasku DS, Patwardhan AG. Balloon kyphoplasty for the treatment of pathological vertebral compressive fractures. *Eur Spine J* 2005; 14: 250-260.
9. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1511-1515.
10. Gill JB, Kuper M, Chin PC, Zhang Y, Schutt R Jr. Comparing pain reduction following kyphoplasty and vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures. *Pain Physician* 2007; 10(4): 583-590.

11. Grados F, Depriester C, Cayrolle G. Long term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology* 2000; 39:1410-1414.
12. Greendale GA, Barret-Connor E, Ingles S, Haile R. Late physical and functional effects of osteoporotic fractures in women: The Rancho Bernardo Study. *J Am Geriatr* 1995; 43: 955-961.
13. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, Berlemann U. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine* 2006; 31: 1983-2001.
14. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study, Study of osteoporotic fractures research group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215-1220.
15. Ledlie J, Renfro M. Balloon kyphoplasty: one-year outcomes in vertebral body height restoration, chronic pain, and activity levels. *J Neurosurg* 2003; 98: 36-42.
16. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1631-1638.
17. Liebschner MAK, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effect of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty. *Spine* 2001; 26: 1547-1554.
18. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increased the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *AJNR* 2004; 25: 175-180.
19. Lin WC, Lee YC, Lee CH, Kuo YL, Cheng YF, Lui CC, Cheng TT. Refractures in 282 cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis. *Eur Spine J* 2008; 10: 564-572.
20. Majd ME, Farley S, Holt RT. Preliminary outcomes and efficacy of the first 360 consecutive kyphoplasties for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine J* 2005; 5: 244-255.
21. McGraw JK, Lippert JA, Minkus KD, Rami PM, Davis TM, Budzik RF. Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: results and follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 883-886.
22. Mut M, Naderi S. Risk of refracture and adjacent vertebra fracture after vertebroplasty and kyphoplasty. *World Spine J* 2007; 2:1-4.
23. National Osteoporosis Foundation. America's Bone Health. The State of Osteoporosis and Low Bone Mass in Our Nation. Washington DC: NOF 2002.
24. Nirala AP, Vatsan DK, Husain M. Percutaneous vertebroplasty. An experience 31 procedures. *Neurol india* 2003; 51: 490-492.
25. Papadopoulos EC, Edobor-Osula F, Gardner MJ, Shindle MK, Lane JM. Unipedicular balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: early results. *J Spinal Disord Tech* 2008; 21:589-596.
26. Patwardhan AG, Havey R, Carandang G, Simonds J, Voronov Li, Ghanayem AJ, Meade KP, Gavin TM, Paxinos O. Effect of compressive follower preload on the flexion-extension response of the human lumbar spine. *J Orthop Res* 2003; 21:540-546.
27. Peters KR, Guiot BH, Martin PA, Fessler RG. Vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: current practice and evolving techniques. *Neurosurgery* 2002; 51: 96-103.
28. Phillips FM, Ho E, Campbell-Hupp M, McNally T, Todd Wetzel F, Gupta P. Early radiographic and clinical results of balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2003; 28: 2260-2265.
29. Pradhan B.B, BaeHW, Kopf MA, Patel VV, Delamarter RB. Kyphoplasty reduction of osteoporotic vertebral compression fractures: Correction of local kyphosis versus overall sagittal alignment. *Spine* 2006; 31: 435-441.
30. Riggs BL, Melton LJ. The world wide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone* 1995; 17: 505-511.

31. Salomon C, Chopin D, Benoist M. Spinal cord compression: an exceptional complication of spinal osteoporosis. *Spine* 1988; 13: 222-224.
32. Stanley SK, Ghanayem AJ, Voronov LI, Havey RM, Paxinos O, Carandang G, Zindrick MR, Patwardhan AG. Flexion-extension response of the thoracolumbar spine under compressive follower preload. *Spine* 2004; 29: E510-E514.
33. Taylor RS, Taylor RJ, Fritzell P. Balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures. A comparative systematic review of efficacy and safety. *Spine* 2006; 31: 2747-2755.
34. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Office 318 of the surgeon general, report of surgeon general's workshop on osteoporosis and bone health. December 12, 2002.
35. Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp Nj. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutives procedures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 913-917.
36. Voggenreiter G. Balloon kyphoplasty is effective in deformity correction of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2005; 30: 2806-2812, 2005
37. Wang Z, Wang G, Yang H: Comparison of unilateral versus bilateral balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *J Clin Neuroscience* 2012; 19: 723-726.

LOMBER FASET EKLEM SENDROMUNDA ENJEKSİYON TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ: KLİNİK ÇALIŞMA

EFFICACY OF INJECTION THERAPY AT LUMBAR FACET JOINT SYNDROME: CLINICAL STUDY

Ergün KARAVELİOĞLU*, Serdar KOKULU**, Olcay ESER**, Mehmet Akif SÖNMEZ***

ÖZET:

Amaç: Bu çalışmanın amacı kronik bel ağrılı hastalarda intraartiküler faset eklem enjeksiyonunun tanısal önemini, etki süresini ve tedavide erken, orta ve geç dönem klinik etkinliğini araştırmaktır.

Materyal ve Metot: 6 aydan uzun süredir kronik bel ağrısı olan 91 hasta faset eklem enjeksiyonu için çalışmaya alınmıştır. Hastalar lomber BT'de faset eklem görünümüne göre dejenere (Grup-1) ve normal olarak (Grup-2) diye iki gruba ayrıldı. Grup-1'deki 37 hastada radyolojik görüntülemeye faset eklem de anormallik yoktu. Grup 2'deki 54 hastada ise faset eklem dejenerasyonu mevcuttu. Grup 1'deki 54 hastanın (30 bayan,24 erkek) yaşları 21 ile 71 arasında değişmekte ve yaş ortalaması 43,56 idi. Grup 2'deki hastaların (21 bayan,16 erkek) yaşları 21 ile 58 arasında değişmekte ve ortalaması 39,24 idi. Bütün faset eklem enjeksiyonları floroskopi altında yapıldı. Ağrı düzeyini değerlendirmek için işlem öncesi, işlem sonrası birinci hafta, birinci, üçüncü ve altıncı ay

olmak üzere Vizüel Analog Skala (VAS) kullanıldı. Hastaların yapılan işlemde tatmin olup olmadıklarını belirlemek ve işlemin tekrarlanmasını isteyip istemediklerini belirlemek için anket yapıldı.

Sonuçlar: Grup I' in VAS değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0.05$). Grup II' in VAS değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p<0.05$). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Sonuç: Bu çalışmanın verileri ışığı altında faset eklem enjeksiyonunun, kronik bel ağrılı hastalarda ağrıyı azaltmakla birlikte, minimal invazif, güvenilir, maliyet açısından uygun bir yöntem olduğu, hastaların iş gücü kaybını azaltması açısından önemli bir tedavi seçeneği olduğu fikri elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Faset eklem sendromu, enjeksiyon, bel ağrısı

Kanıt Düzey: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

(*) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.

(**) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.

(***) Beyin ve sinir cerrahisi uzmanı, S.B. Midyat Devlet Hastanesi, Midyat, Mardin.

ABSTRACT:

Aim: The purpose of this study was to investigate diagnostic importance, duration of efficacy period and the early, middle and late clinical efficacy of intra-articular facet joint injection in patients with chronic low back pain.

Material and Methods: Ninety-one patients with chronic low back pain of more than six months were selected for facet joint injection. The patients divided to two group according to Lumbat CT as deenerated (group 1) and normal 48 (group 2) facet joint imaging. There were 54 patients (30 female, 24 male) in group 1 and the age of the patients was between 21 and 71 (mean 43.56). There were 37 patients (21 female, 16 male) in group 2 and the age of the patients was between 21 and 58 (mean 39.24). Thirty-seven patients in group 2 had facetal pain with no radiologic imaging abnormality of lumbar facet joint. Fifty-four patients in group 2 had facet joint degeneration. All facet joint injections has done under

fluoroscope. Visual Analog Scale(VAS) was used to assess the pain relief before enjection and one week, one,three and six months later after injection. An inquiry had done to determine whether the patients satiesfied and want to repeat the process.

Results: There was statistically significant difference at VAS value of group 1 ($p<0.05$). Also there was statistically significant difference at VAS value of group 2 ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between group 1 and 2 ($p>0.05$).

Conclusion: Facet joint enjection reduce the pain at the patients with chronic low back pain. As a minimally invasive, reliable, cost-effective and reduce the loss of lobar at patients, we advise this procudere for an alternative treatment to the patients with low back pain.

Key words: Facet joint syndrome, injection, low back pain

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Bel ağrısı Fizik Tedavi, Ortopedi ve Beyin Cerrahi pratiğinde sık karşılaşılan bir durum olup yapılan çalışmalarda hayat boyu prevalansı % 60–90 arasında rapor edilmiştir^(3,4). Bel ağrılı hastaların büyük çoğunluğunda etiyolojiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün değildir. Spesifik etiyolojiyi belirlemek kolay olmamakla birlikte ağır yaşam koşulları, vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı, tekrarlamalı hareketler, fiziksel kondisyonun iyi olmaması gibi bazı faktörlerin bel ağrısı oluşumunda rol oynadıkları gösterilmiştir. Ağrı süresine göre akut, subakut ve kronik olarak sınıflandırılmaktadır. Kronik bel ağrısı endüstrileşmiş ülkelerde % 5–20 arası prevalansa sahiptir⁽⁶⁾. Manchikanti ile Pang ve arkadaşlarının yaptığı iki ayrı çalışmada kronik bel ağrısının % 15-45'i faset eklem patolojilerine ve %13-20'side disk hernilerine bağlı olduğu bulmuşlardır^(23,25).

Yapılan kontrol diagnostik faset eklem bloğu çalışmalarına göre de kronik bel ağrısının kaynağı % 15–45 oranında faset eklemler olduğu rapor edilmiştir⁽²³⁾. Shealy'nin yaptığı başka bir çalışmada ise kronik bel ağrılı hastaların % 82'inde bir veya daha fazla faset eklem etkilenmesi tespit edilmiştir⁽³¹⁾.

Lomber faset eklem sendromunun tanısı klinik olarak konulmakta olup ve disk hernisi, enflamatuvar, enfeksiyöz, tümöral, kırık kaynaklı veya iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenlerin dışlanması gerekmektedir. Diz altına yayılmayan kronik bel ağrısı olan, radyolojik olarak disk hernisi veya dejenerasyonu bulunmayan, nörolojik bir kaybı olmayan hastalarda lomber faset sendromu akla gelmelidir.

Kronik bel ağrısı tedavisinde medikal, bitkisel, fiziksel ve kiropraktik yöntemler

kullanılmakta ve bu yöntemler bilinmeyen kaynaklı bel ağrılarında 80 etkili olmaktadır⁽³²⁾. Buna karşın kronik bel ağrısının tedavisinde faset eklem enjeksiyonu gibi minimal invazif yöntemler giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı kronik bel ağrılı hastalarda intraartiküler faset eklem enjeksiyonunun tanısal önemini, etki süresini ve tedavide erken, orta ve geç dönem klinik etkinliğini araştırmaktır.

MATERYAL VE METOD:

Bu çalışmaya Beyin ve Sinir Cerrahisi polikliniğine Ocak 2010 ve Aralık 2010 tarihleri arasında bel ve/veya kalça veya uyluğa yayılan ağrı ile başvuran ve klinik olarak faset eklem ağrısı tanısı konan 91 hasta dâhil edildi. Çalışmaya alınan hastaların en az 6 aydır var olan bel ağrısı öyküsü ve paraspinal hassasiyet ve/veya ağrısı mevcuttu. Hastalara faset eklem sendromu tanısı klinik prezentasyona göre konuldu. Bu hastalarda bel ve/veya kalçaya, uyluğa, inguinal kanala yayılan ağrı, hiperekstansiyonda ağrının artması, sabah tutukluluğu, hareket etmekle oluşan ağrı gibi şikâyetler mevcuttu^(11,19).

Tümör veya enfeksiyona bağlı bel ağrısı, geçirilmiş spinal cerrahi öyküsü, lokal anesteziye bağlı alerjisi, romatolojik rahatsızlığı, radiküler bacak ağrısı, radyolojik olarak disk hernisi, nörolojik defisiti, major depresyonu veya psikolojik bozukluğu olanlar, gebeler, kanama diatezi olanlar ve antikoagülan kullanan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

Hastaların tümüne ön-arka ve yan lomber grafileri ile Lomber Bilgisayarlı Tomografi (BT) çekildi. Hastalar lomber BT bulgularına göre faset dejenerasyonu olanlar ve olmayanlar diye iki gruba ayrıldı.

Lomber BT' de düzensiz faset eklemi, subkondral kemik kisti, osteofit oluşumu ve vakum fenomeni olanlar faset dejenerasyonu grubuna dâhil edildi.

Hastalar lomber BT'de faset eklem görünümüne göre dejenere (Grup-1) ve normal olarak (Grup-2) iki gruba ayrıldı. Grup 1'deki 54 hastanın (30 bayan, 24 erkek) yaşları 21 ile 71 arasında değişmekte ve yaş ortalaması 43,56 idi. Grup 2'deki hastaların (21 bayan, 16 erkek) yaşları 21 ile 58 arasında değişmekte ve ortalaması 39,24 idi.

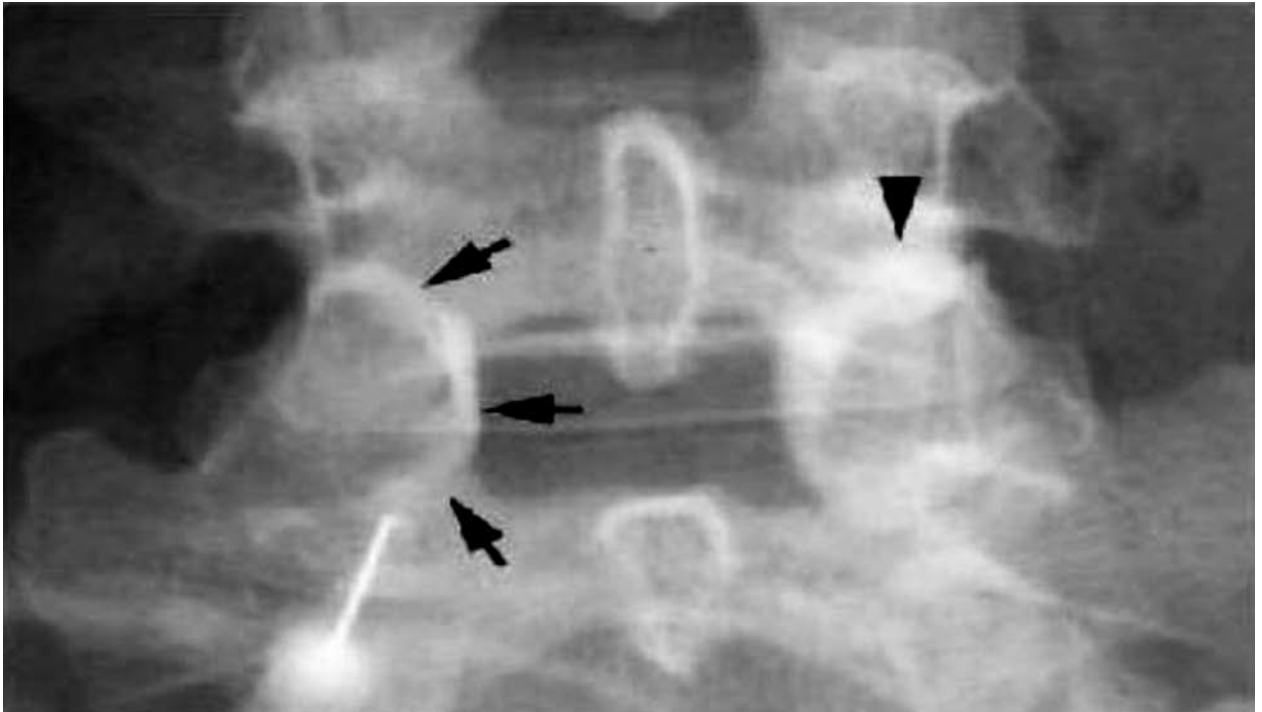
Enjeksiyon Tekniği:

Enjeksiyon yapılacak faset eklem mesafesi ve tarafı hastanın klinik durumuna ve/veya radyolojik olarak faset eklem osteoartriti tespit edilen mesafeye yapıldı. Faset eklem enjeksiyonu hasta prone pozisyonunda, lomber lordozu düzeltmek için karın altına yastık konularak floroskopi altında yapıldı. Rutin sterilasyon ve örtünmeden sonra 22

gauge spinal iğne ile spinöz çıkıntının 2 cm lateralinden girildi. Spinal iğnenin ucu eklem aralığına girince kontrast madde ile (İopamidol <0.3 ml) artrografi yapıldı. Artrografi ile spinal iğnenin eklem aralığında olduğu tespit edilince % 0.5 bupivacain 10 mg 2 ml ve metilprednizolone 10 mg 0.5 ml faset eklem içine ve çevresine uygulandı (Şekil-1).

Ağrının Değerlendirilmesi:

Hastaların işlemten fayda görüp görmedikleri Visuel Analog Skala (VAS) ile işlem öncesi, işlem sonrası birinci hafta, birinci, üçüncü ve altıncı ay olmak üzere beş defa değerlendirildi. VAS'da 0 hiç ağrı yok, 10 en şiddetli ağrı olarak alındı. VAS'da işlem öncesine göre % 50 veya daha fazla azalma olması anlamlı ağrı azalması olarak kabul edildi. Faset eklem enjeksiyonunun etkinliğinin değerlendirilmesinde VAS kullanılmasının nedeni; VAS'ın objektif bir değerlendirme tekniği olması ve hastadaki değişikliklerin hızlı



Şekil-4.a-b. T-12 ve L-3 kırığı için yapılan uzun perkütan vida enstrümantasyon (T11-L4) görünümü. Toplam olarak pediküllere yedi vida konulmuştur.

olarak değerlendirilebilmesidir. Ayrıca literatürde faset eklem enjeksiyonunun etkinliğinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda da VAS'ın kullanılmış olması bizim sonuçlarımızın diğer çalışmalarla karşılaştırılabilmesini sağlamaktadır. Ayrıca hastaların yapılan işleminden tatmin olup olmadıklarını belirlemek için (Yapılan tedaviden ne oranda tatmin oldunuz? a) Tamamen tatmin oldum, b) Oldukça tatmin oldum, c) Kısmen tatmin oldum, d) Pek tatmin olmadım, e) Kesinlikle tatmin olmadım şıklarını içeren) anket yapıldı ve işlem sonrası üçüncü ayda tedaviyi tekrar olup olmayacaklarını belirlemek için de (Ağrılarınızı geçirmek veya azaltmak için size bir tedavi uygulandı. Bazı sıkıntılar çektiniz. Elde ettiğiniz sonucu önceden bilseydiniz bu tedaviyi gene veya tekrar olur muydunuz? a) Olurdum, b) Büyük ihtimal olurdum, c) Belki olurdum, d) Düşünürdüm. e) Olmazdım şıklarını içeren) anket yapıldı.

İstatiksel Analiz:

Hastaların VAS bulgularını değerlendirmek için bağımlı ve bağımsız gruplarda t-testi ile korelasyon testi kullanıldı. Anlamlılık seviyesi olarak $p < 0.05$ kabul edildi.

SONUÇLAR:

Grup-1'deki hastaların işlem öncesi, birinci hafta, birinci, üçüncü ve altıncı ay VAS skorları sırasıyla 8.41 ± 0.90 , 2.80 ± 1.07 , 3.17 ± 1.02 , 3.54 ± 1.09 , 4.17 ± 0.99 idi. Grup 2'deki hastaların VAS skorları ise sırasıyla 8.19 ± 0.74 , 2.68 ± 1.49 , 2.91 ± 1.42 , 3.32 ± 1.53 , 3.70 ± 1.68 'di (Tablo-1).

Tablo-1. Hastaların VAS değerleri

	İşlem öncesi VAS	1.hafta VAS	1.ay VAS	3.ay VAS	6.ay VAS
Grup-1	8.41 ± 0.90	2.80 ± 1.07	3.17 ± 1.02	3.54 ± 1.09	4.17 ± 0.99
Grup-2	8.19 ± 0.74	2.68 ± 1.49	2.92 ± 1.42	3.32 ± 1.53	3.70 ± 1.68

Her 2 grup arasında VAS skorlarının değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0.05$). Grup 1' in VAS değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p < 0.05$). Grup 2'nin VAS değerlerinin karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttu ($p < 0.05$). Her iki grupta yaşa göre VAS değerlerinin değerlendirilmesinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0.05$). Faset eklem enjeksiyonundan fayda gören hastaların yüzdeleri ise Grup-1'de birinci hafta % 74, birinci ay % 70, üçüncü ay % 58 ve altıncı ay % 50 olarak bulundu. Grup-2'de ise birinci hafta % 81, birinci ay % 78, üçüncü ay % 65 ve altıncı ay % 57 olarak bulundu.

Yapılan hasta tatmin anketinde % 85 oranında tamamen veya oldukça tatmin oldum sonucu bulundu. Üçüncü ayda yaptığımız işlemi tekrar olmayı isteyip istemeyeceklerine dair ankette ise % 70 oranında olurdum veya büyük ihtimalle olurdum sonucu bulundu.

TARTIŞMA:

Faset eklemler dorsal kökün medial dalları tarafından innerve edilen gerçek 163 sinovial eklemlerdir. 1911'de Goldthwait bel ağrısının lomber zigofasiyal ekleme bağlı olabileceğini ileri sürmüştü⁽¹³⁾ ve 1963'te Hirsch ve arkadaşları lomber zigofasiyal ekleme hipertonic tuz uygulayarak bel ağrısını azaltmıştı⁽¹⁵⁾. 1976'ta Money ve Robertson lomber zigofasiyal ekleme lokal anestezi uygulayarak bel ağrısında azalmayı rapor etmiştir⁽²⁴⁾. Yapılan çalışmalarda faset eklem

ağrısının muhtemel nedenlerinin travmaya bağlı kronik sinovial ve/veya kapsüler reaksiyon, spinal instabilite ve dejeneratif osteoartrit veya bunların kombinasyonlarının olabileceği rapor edilmiştir^(5,7). Ayrıca faset eklemme bağlı ağrıların bir kısmının nöropatik ağrı kaynaklı olabileceği de belirtilmiştir⁽⁷⁾.

Faset eklem sendromu tanısı, klinik veya radyolojik olarak koyabilecek kesin bir yöntem yoktur. Fakat kök ağrısı ve nörolojik kayıp olmadan bel ağrısıyla birlikte kalçaya, uyluğa yayılan ve diz altına inmeyen ağrı olması ve hiperekstansiyon ve yana eğilme ile oluşan ağrının mevcudiyeti, paraspinal hassasiyet olması bize faset eklem sendromunu düşündürmektedir⁽³³⁾.

Günümüzde tanıda altın standart tedavi için de yapılan faset eklem enjeksiyonu olarak kabul edilmektedir. Görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler ve BT ve MRI'ın yaygın kullanımıyla birlikte faset eklemlerdeki değişiklikler de daha iyi anlaşılmaya başlamıştır. Fakat yapılan birçok çalışmada faset eklem ağrısıyla radyolojik görünüm arasında herhangi bir korelasyon bulunamamıştır^(10,12,30).

Jackson ve arkadaşlarının yaptığı iki çalışmada faset eklem enjeksiyonunun cevabını tahmin edecek herhangi bir faktör olmadığı rapor edilmiştir^(16,17). Revel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 65 yaş üstü, öksürmekle ağrıda artışı olmayan, hiperekstansiyon, öne fleksiyon, fleksiyon pozisyonundan doğrulurken, ekstansiyon-rotasyon hareketini yaparken ağrısında kötüleşme olmayan hastaların faset eklem enjeksiyonuna iyi cevap verdiği belirtilmiştir⁽²⁷⁾.

Schulte ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise yaş, vücut kitle indeksi ve geçirilmiş spinal cerrahinin etkisi olmadığı rapor edilmiştir⁽²⁹⁾. Çalışmamızda da yaşın herhangi bir etkisi bulunamamıştır. Bununla birlikte yapılan

çalışmalarda faset eklem enjeksiyonunun etkinliğini belirleyen ana faktörün klinik olarak tespit edilen paraspinal hassasiyet olduğu rapor edilmiştir^(9,10,14). Gorbach ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hareketle azalan ağrısı olan ve ileri derecede osteoartriti olan hastalar faset eklem enjeksiyonuna daha kısa dönem cevap vermektedir⁽¹⁴⁾. Ayrıca BT ve/veya MRI bulgularına göre faset eklem dejenerasyonun derecesiyle işlemin orta dönem (3 ay) etkinliği arasında herhangi bir korelasyon bulunamamıştır. Gorbach ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmada faset dejenerasyonu 0'dan 3'e kadar derecelendirilmiştir ve çalışma grubunda grade 0 faset dejenerasyonu olan hasta mevcut değildir⁽¹⁴⁾. Bizim çalışmamızda ise radyolojik olarak faset eklem dejenerasyonu olan grupla olmayan grup arasında işlemin etkinliği açısından herhangi bir fark bulunamamıştır.

Yapılan iki ayrı çalışmada lomber BT veya MRI'da sinoviyal kisti olan ve klinik 195 olarak semptomatik olan hastalarda faset eklem enjeksiyonunun ilk ve en iyi tedavi seçeneği olduğu belirtilmiş ve sonuçların çok daha iyi olduğu rapor edilmiştir^(26,32). Yapılan bazı çalışmalar da ise spinal cerrahi geçirmeyen hastalarda sonuçların daha iyi olduğu bildirilmiştir^(10,28). Bizim çalışmamızda sinovial kisti olan hasta mevcut değildi ve spinal cerrahi geçiren hastalar çalışmaya alınmamıştır.

Tablo-2'de literatürde faset eklem enjeksiyonu yapılan bazı serilerin klinik başarı oranları belirtilmiştir. Faset eklem enjeksiyonu intraartiküler ve perikapsüler olarak iki şekilde yapılabilmektedir. Yapılan çalışmalarda intraartiküler ve perikapsüler lokal anestetik ve steroid enjeksiyonunun etkinlik açısından bir farkı olmadığı rapor edilmiştir^(20,21,32). Çalışmamızda da intraartiküler yöntem tercih edilmiştir.

Tablo-2. VAS'a göre hastaların fayda görme oranları.(n: hasta sayısını belirtmektedir.)

	1.saat	1.hafta	1.ay	3.ay	6.ay
Keykubatlı (34), n: 31	% 52	-	-	% 36	-
Shih (7), n: 277	-	%74	%72	% 31	-
Gorbach (23), n: 42	% 74	% 57	-	% 33	-
Schulte (22), n: 39	% 80	% 76	% 62	% 41	% 36
Ackerman (35), n: 46	-	-	-	% 61	-
Chaturverdi (29), n: 44	% 82	% 86	% 93	% 86	% 63
Karavelioğlu, n: 91					
- Grup-1	-	% 74	% 70	% 58	% 50
- Grup-2	-	% 81	% 78	% 65	% 57

Faset eklem enjeksiyonunun major komplikasyonları spinal iğnenin yanlış yerleştirilmesi, kanama ve enfeksiyondur ⁽⁸⁾. Diğer komplikasyonları ise dural yırtık, septik artrit ve spondilit, kimyasal menenjit, hematoma formasyonu ve spinal kord travmasıdır ^(2,22,34,35). Bizim hastalarımızda herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadık.

Literatürde ki çalışmalar hasta grubu olarak heterojen ve yapılan işlemin etkinliğinin değerlendirildiği formlarının farklı olmasından dolayı karşılaştırma yapmak güçtür. Ayrıca faset eklem enjeksiyonunda kullanılan ilaçlar ve kullanım dozları da farklılık göstermektedir. Çalışmamızın sonucu lomber faset eklem enjeksiyonunun kronik bel ağrısında sadece tanı için değil tedavi içinde de etkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın verileri ışığı altında faset eklem enjeksiyonunun, kronik bel ağrılı hastalarda ağrıyı azaltmakla birlikte, minimal invazif, güvenilir, maliyet açısından uygun bir yöntem olduğu, hastaların iş gücü kaybını azaltması açısından önemli bir tedavi seçeneği olduğu fikri elde edilmiştir.

KAYNAKLAR:

- Ackerman WE, Ahmad M. Pain relief with intraarticular or medial branch nevre blocks in patients with positive lumbar facet joint SPECT imaging: a 12 week outcome study. *South Med J* 2008; 101(9): 931–934.
- Berrigan T. Chemical meningism after lumbar facet joint block. *Anaesthesia* 1992; 47(10): 905–906.
- Biering-Sorenson F. Physical measurements as risk indicators for low 224 back trouble over a one year period. *Spine* 1984; 9: 106–119.
- Boğduk N. Low back pain. In: Bogduk N, ed. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1997; pp: 187–213.
- Boswell MV, Colson JD, Sehgal N, Dunbar EE, Epter R. A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain Physician* 2007; 10(1): 229–253.
- Cassidy DJ, Cote P, Carroll LJ, Kristman V. Incidence and course of low back pain episodes in general population. *Spine* 2005; 30: 2817–2823
- Cavanaugh JM, Lu Y, Chen C, Kallakuri S. Pain generation in lumbar and cervical facet joints. *J Bone Joint Surg* 2006; 88-A(Suppl 2): 63–67.
- Chaturvedi A, Chaturvedi S, Sivasabkar R. Image-guided lumbar facet joint infiltration in nonradicular low back pain. *Indian J Radiol Imaging* 2009; 19(1): 29–34
- Cohen SP, Hurley RW, Christo PJ, Winkley J, Mohiuddin MM, Stojanovic MP. Clinical predictors of success and failure for lumbar facet radiofrequency denervation. *Clin J Pain* 2007; 23(1): 45–52.
- Destouet JM, Gilula LA, Murphy WA, Monsees B. Lumbar facet joint injection: indication, technique, clinical correlation, and preliminary results. *Radiology* 1982; 145(2): 321–325

11. Gatterman MI, Panzer D. Disorders of the lumbar spine. In: Pine JW, ed. *Chiropractic Management of Spine Related Disorders*. Williams & Wilkins, Baltimore, 1990; pp: 129–175.
12. Gilula LA, Lander P. Management of spinal pain with imaging-guided injection. *Radiographics* 2003; 23(1): 189–190;
13. Goldthwait JE. The lumbosacral articulation: an explanation of many cases of lumbago, sciatica and paraplegia. *Boston Med Surg J* 1911; 164: 365–372.
14. Gorbach C, Schmid MR, Elfering A, Hodler J, Boos N. Therapeutic Efficacy of Facet Joint Blocks. *AJR* 2006; 186: 1228–1233.
15. Hirsch D, Ingelmark B, Miller M. The anatomic basis for LBP. *Acta Orthop Scand* 1963; 33: 1–17.
16. Jackson RP. The facet syndrome: myth or reality? *Clin Orthop* 1992; 279: 110–121.
17. Jackson RP, Jacobs RR, Montesano PX. Facet joint infection in low-back pain: a prospective statistical study. *Spine* 1988; 13: 966–971.
18. Keykubatlı A, Dülgeroğlu D, Kurtaran A, Akyüz M, Çakıcı A. Lomber faset eklemler ağrısı tedavisinde floroskopi kontrollü faset enjeksiyonlarının yeri. *J Rheum Med Rehab* 2000;11(3):203-207
19. Kirkaldy-Willis WH, Burton CV. The three phases of the spectrum of degenerative disease. In: Kirkaldy-Willis WH, Burton CV, eds. *Managing low back pain*. New York, Churchill Livingstone, 1992; pp: 105–110.
20. Lilius G, Laasonen EM, Myllynen P, Harilainen A, Gronlund G. Lumbar facet joint syndrome: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg* 1989;71-B: 681–684.
21. Lilius G, Harilainen A, Laasonen EM, Myllynen P. Chronic unilateral low-back pain: predictors of outcome of facet joint injections. *Spine* 1990;15: 780–782.
22. Magee M, Kannangara S, Dennien B, Lonergan R, Emmett L, Van der Wall H. Paraspinal abscess complicating facet joint injection. *Clin Nucl Med* 2000; 25(1): 71–73.
23. Manchikanti L, Singh V, Pampati V, Damron KS, Barnhill RC, Beyer C, Cash KA. Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic low back pain. *Pain Physician* 2001; 4(4): 308–316.
24. Mooney V, Robertson J. The facet syndrome. *Clin Orthop* 1976; 115:149–156.
25. Pang WW, Mok MS, Lin ML, Chang DP, Hwang MH. Application of spinal pain mapping in the diagnosis of low back pain—analysis of 104 cases. *Acta Anaesthesiol Sin* 1998; 36(2): 71–74.
26. Parlier-Cuau C, Wybier M, Nizard R, Champsaur P, Le Hir P, Laredo JD. Symptomatic lumbar facet joint synovial cysts: clinical assessment of facet joint steroid injection after 1 and 6 months and long term follow-up in 30 patients. *Radiology* 1999; 210: 509–513.
27. Revel ME, Listrat VM, Chevalier XJL. Facet joint block for low back pain: identifying predictors of a good response. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73: 824–828.
28. Schleifer J, Fenzl G, Wolf A, Diehl K. Treatment of lumbar facet joint syndrome by CT-guided infiltration of the intervertebral joints. *Radiologe* 1994; 34: 666–670.
29. Schulte TL, Pietila TA, Heidenreich J, Brock M, Stendel R. Injection therapy of lumbar facet syndrome: a prospective study. *Acta Neurochir* 2006; 148: 1165–1172.
30. Schwarzer AC, Wang SC, O'Driscoll D, Harrington T, Bogduk N, Laurent R. The ability of computed tomography to identify a painful zygapophysial joint in patients with chronic low back pain. *Spine* 1995; 20(8): 907–912.
31. Shealy CN. Facet denervation in the management of back and sciatic pain. *Clin Orthop* 1976; 157–164.
32. Shih C, Lin GY, Yueh CK, Lin JJ. Lumbar zygapophyseal joint injections in patients with

- chronic lower back pain. *J Chin Med Assoc* 2005; 68(2): 59–64
33. Silbergleit R, Mehta BA, Sanders WP, Talati SJ. Imaging-guided injection techniques with fluoroscopy and CT for spinal pain management. *Radiographics* 2001; 21(4): 927–739
34. Weingarten TN, Hooten WM, Huntoon MA. Septic facet joint arthritis after a corticosteroid facet injection. *Pain Med* 2006; 7(1):52–6.
35. Windsor RE, Pinzon EG, Gore HC. Complications of common selective spinal injections: prevention and management. *Am J Orthop* 2000; 29(10): 759–770.

LUMBAR PERINEURAL CYST WITH RADICULOPATHY: A CASE REPORT

RADİKÜLOPATİYLE SEYREDEN LOMBER PERİNÖRAL KİST: OLGU SUNUMU

Forhad Hossain CHOWDHURY*, Mohammod Raziul HAQUE*

SUMMARY:

Perineural cysts occur most frequently at the sacral level. Sacral perineural cyst, so-called Tarlov cyst, was first described by Tarlov in 1938. We report a rare lumbar perineural cyst causing L5 radiculopathy along with short review of literature.

Key Words: Lumbar Radiculopathy, perineural cyst, Tarlov cyst.

Level of Evidence: Case report, Level IV

ÖZET:

Perinöral kistler sıklıkla sakral bölgede oluşur. Tarlov kisti de denilen sakral perinöral kist, ilk kez 1938 yılında Tarlov tarafından tariflenmiştir. Bu çalışmada bu kistin nadir bir yerleşimi olan lomber yerleşimine sahip bir vaka sunulmuş ve literatür ışığında hastalık ve tedavisi tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lomber radikülopati, perinöral kist, Tarlov kisti

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV

(*) MD, Dr. Forhad Hossain Chowdhury FCPS (surgery), MS (Neurosurgery), Department of Neurosurgery, Dhaka Medical College & Hospital, Dhaka, Bangladesh

Corresponding Address: Dr. Forhad Hossain Chowdhury, C6, rupayan angel, 152, shantinagar, Dhaka, Bangladesh
Tel.: +880 171 194 95 70
E-mail: forhadchowdhury74@yahoo.com

INTRODUCTION:

Perineural cysts occur most frequently at the sacral level. Sacral perineural cyst, so-called Tarlov cyst, was first described by Tarlov in 1938. Since then about 100 cases of symptomatic perineural cyst had been reported⁽¹³⁾. Langdown et al. reported Tarlov cysts as a relatively common finding on lumbosacral MRI with a prevalence of 1%–2%, and only 13% of cysts were directly responsible for symptoms⁽⁶⁾. Perineural cyst is very rare in lumbar spine.

We report a case of lumbar perineural cyst with radiculopathy along with short review of literature.

CASE REPORT:

A 40-yr-old man presented with a 7-years history of progressively increasing left lower back pain along with radiation to left lower. Physical examination was unremarkable except for a positive straight leg-raising test on the left

side and mild tenderness at lower lumbar spine. Magnetic resonance imaging (MRI) showed a small extradural cyst on left side of spinal canal near the L4-5 intervertebral foramen that was compressing left L5 root along with dural sac. It was hypointense in T1W images and hyperintense in T2W images (Figure-1.a-b).

We approached the lesion through left L4 lamina fenestration with flavectomy followed by subtotal removal of cyst wall (which was thin) with evacuation of its contain (CSF like) that decompressed the nerve root and thecal sac. Post operative histopathology reported perineural cyst (Figure-2.a-d). Post operatively patient recovered uneventfully and was symptom free for 1.5 year after operation.

DISCUSSION:

Also known as Tarlov cysts⁽⁵⁾, are cerebrospinal-fluid-filled (CSF) sacs located in the spinal canal of the S1-to-S4 region, of the spinal cord, and can be distinguished from other meningeal cysts by their nerve-fiber-filled walls.

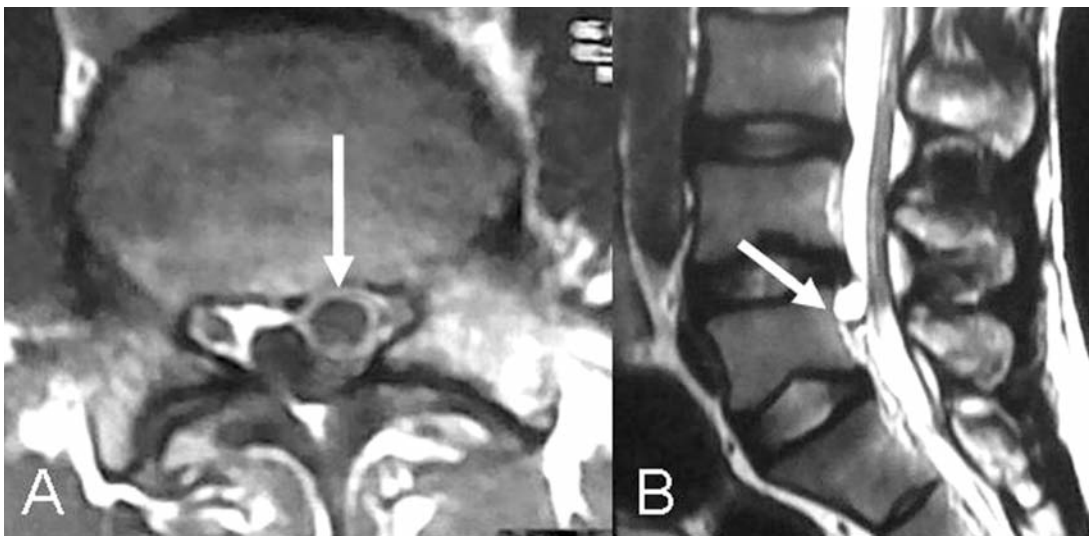


Figure-1. Preoperative MRI of lumbosacral spine. **a.** Axial T1W image showing perineural cyst (arrow marked). **b.** Saggital T2W image showing the perineural cyst (arrow marked).

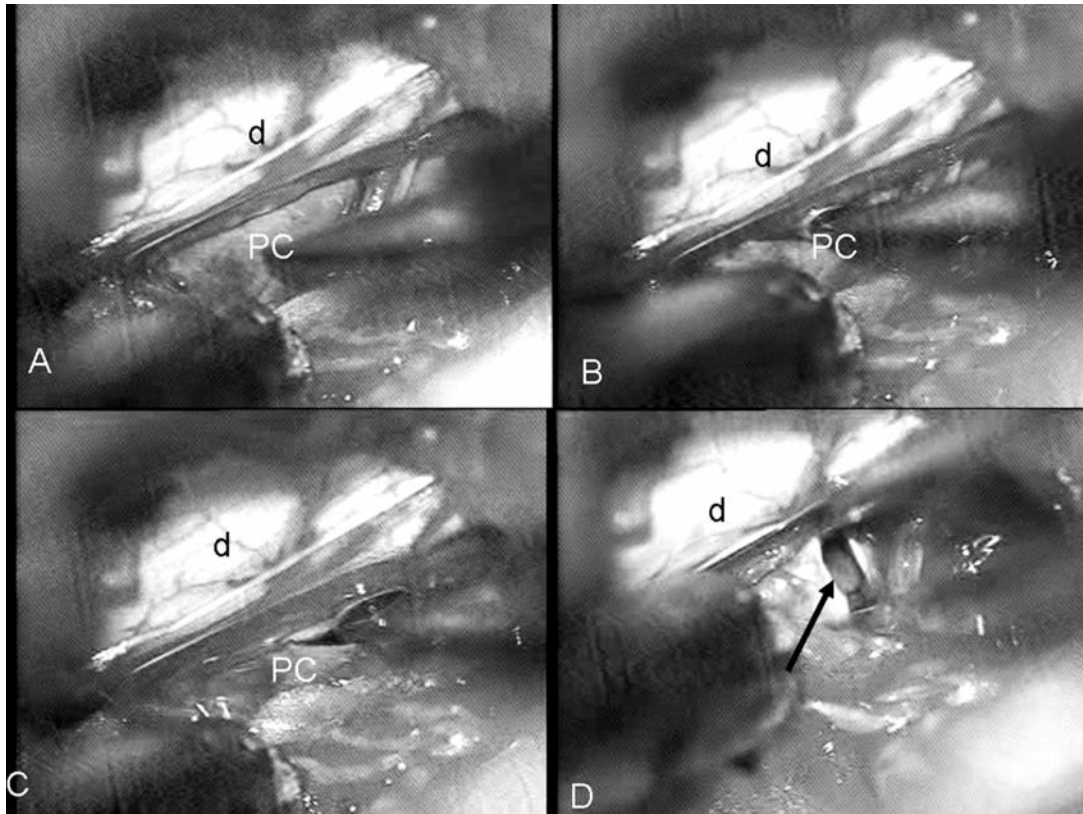


Figure-2. Peroperative pictures (d:dura mater, pc:perinural cyst). **a-b.** Intact cyst, **c.** Incision given on the cyst wall. **d.** After opening of cyst and evacuation of content, inside was seen (arrow marked).

Tarlov cysts are defined as cysts formed within the nerve-root sheath at the dorsal root ganglion⁽²⁾. The etiology of these cysts is not well understood. Tarlov cysts are considered Type II lesions, being defined as extradural meningeal cysts with nerve fibers⁽⁸⁾.

Walls of Tarlov cysts are thin and fibrous; they are prone to rupture if touched, making surgery difficult. The nerve fibers embedded in the walls of the cysts⁽¹⁾. Histological examination reveals the Tarlov-cyst outer wall is composed of vascular connective tissue and the inner wall is lined with flattened arachnoid tissue. In addition, part of the lining containing nerve fibers also occasionally contains ganglion cells⁽⁹⁾.

Perineural cysts are located in the S1 and S4 region of the spinal cord. They usually form on

the extradural components of sacrococcygeal nerve roots at the junction of dorsal root ganglion and posterior nerve roots and arise between the endoneurium and perineurium⁽³⁾. Occasionally, these cysts are observed in the other parts of spine⁽⁹⁾. However, these cysts most commonly arise at the S2 or S3 junction of the dorsal nerve root ganglion^(4,10). The cysts are often multiple, extending around the circumference of the nerve, and can enlarge over time to compress neighboring nerve roots, to cause bone erosion⁽¹⁴⁾.

There are several hypotheses proposed regarding the formation of Tarlov cysts, including: inflammation within the nerve root cysts followed by inoculation of fluids, developmental or congenital origin, arachnoidal

proliferation along and around the exiting nerve root, and breakage of venous drainage in the perineuria and epineurium secondary to hemosiderin deposition after trauma⁽³⁾. Tarlov himself theorized that the perineurial cysts form as a result of blockage of venous drainage in the perineurium and epineurium secondary to hemosiderin deposition, after local trauma^(12,14). Another theory gaining increasing popularity, over the past decade, is one postulated by Fortuna et al.; it described perineurial cysts to be the results of congenital arachnoidal proliferation along the exiting sacral nerve roots⁽¹¹⁾. The cause of these cysts is still unknown, and the proposed theories have not been tested or challenged.

Tarlov cysts are known to have the tendency to enlarge over time. The prominent theory that explains this phenomenon reasons the enlargement of the cysts is due to the cerebrospinal fluid being pushed into the cyst during systole pulsation, but unable to get out during the diastole phase, resulting in enlargement over time⁽¹¹⁾.

Tarlov cysts are relatively common when compared to other neurological cysts, but they are usually asymptomatic. These cysts are often detected incidentally during MRI or CT scans for other medical conditions. Cysts with diameters of over 1.5 cm (0.6 in) are more likely to be symptomatic; Back pain, perineal pain, Sciatica, Cauda equina syndrome, dysuria, urinary incontinence, coccygodynia, sacral radiculopathy, radicular pain, headaches, retrograde ejaculation, paresthesia, hypesthesia, motor disorders in lower limbs and the genital, perineal, or lumbosacral areas, sacral or buttocks pain, vaginal or penile paraesthesia, sensory changes over buttocks, perineal area, and lower extremity; difficulty walking; severe lower abdominal pain are the reported symptoms in case of symptomatic Tarlov cyst^(7,9-11,14).

There is no consensus on the optimal treatment of symptomatic perineurial cysts. There are a few treatments available for alleviating the symptoms caused by these cysts, but their effectiveness is debatable. It had been reported that a positive filling defect and larger cyst size (>1.5 cm or 0.6 inch) is a good indicator for successful treatment outcome^(1,3,11). 75 Although fibrin-glue therapy had been proven to be a promising therapy in the treatment of these cysts, there have been cases of the fibrin seeping back up into the spine, affecting other nerves. Risk of surgical treatment include neurological deficits, infection and inflammation, spinal headache, urinary disturbances, and leakage of cerebrospinal fluids⁽¹¹⁾.

Surgical treatment should be considered if all other symptom-relieving options have been exhausted. No current treatment so far has proven to be effective due to the unclear pathogenesis and pathophysiology of Tarlov cysts but microsurgical excision is preferable⁽¹¹⁾.

Current treatment options include CSF aspiration, complete or partial removal, fibrin-glue therapy, amongst other surgical treatment approaches⁽¹¹⁾.

Perineural cysts is very rare cause, but should be considered as an important cause of radiculopathy

REFERENCES:

1. Donlin Long. The Johns Hopkins Hospital Dept. of Neurosurgery, interviewed by Hsuan Chen, Oct. 6th, 2009.
2. Goyal RN, Russell NA, Benoit BG, Belanger JM. Intraspinal cysts: a classification and literature review. *Spine* 1987; 12: 209-213.
3. Guo DS, Shu K, Chen RD, Ke CS, Zhu YC, Lei T. Microsurgical treatment of symptomatic sacral perineurial cysts. *Neurosurgery* 2007; 60(6): 1059-1065.

4. Hefti M, Landolt H. Presacral mass consisting of a meningocele and a Tarlov cyst: successful surgical treatment based on pathogenic hypothesis. *Acta Neurochirurgica* 2006; 148(4): 479-483.
5. Ju CI, Shin H, Kim SW, Kim HS. Sacral perineural cyst accompanying disc herniation. *J Korean Neurosurg Soc* 2009; 45 (3): 185-187.
6. Langdown AJ, Grundy JR, Birch NC. The clinical relevance of Tarlov cysts. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 29-33.
7. Moldes MR, Rodriguez-Losada JS, Garcia DL, Agudo VC, Pais MJM, Martin MG. Tarlov Cyst and Symptomatic Bladder Disfunction. *Actas Urologicas Espanolas* 2008; 32(10): 1035-1036.
8. Nabors MW, Pait TG, Byrd EB, Karim NO, Davis DO, Kobrine AI and Rizzoli HV. Updated Assessment and Current Classification of Spinal Meningeal cysts. *J Neurosurg* 1988; 68: 366-377.
9. Nadler SF, Bartoli LM, Stitik TP, Chen BQ. Tarlov cyst as a rare cause of S1 radiculopathy: A case report. *Arch Physical Med Rehab* 2001; 82(5): 689-690.
10. Singh PK, Singh VK, Azam A, Gupta S. Tarlov Cyst and Infertility. *J Spinal Cord Med* 2009; 32(2): 191-197.
11. Tao Z, Zhenhua L, Weiming G, Bingwei S, Shuheng L, Kai Z, Dezhen Y, Peng X, Tanghong J. Percutaneous fibrin glue therapy for meningeal cysts of the sacral spine with or without aspiration of the cerebrospinal fluid. *J Neurosurg Spine* 2007; 7: 145-150.
12. Tanaka M, Nakahara S, Ito Y, Nakinishi K, Sugimoto Y, Ikuma H, Ozaki T. Surgical results of sacral perineural (Tarlov) cysts. *Acta Medica Okayama* 2006; 60(1): 65-70.
13. Tarlov IM. Perineural cysts of the spinal root. *Arch Neurol Psychiatry* 1938; 40: 1067-1074.
14. Tarlov IM. Spinal perineurial and meningeal cysts. *J Neurol* 1970; 33: 10.

LOMBER VERTEBRA TUTULUMU GÖSTEREN ANEVİRİZMAL KEMİK KİSTİ - İNGUİNAL HERNİ İLE KARIŞAN ATİPİK KASIK AĞRILI BİR OLGU SUNUMU

ANEURYSMAL BONE CYST OF THE LUMBAR SPINE INVOLVEMENT: A CASE OF ATYPICAL GROIN PAIN MISDIAGNOSED AS AN INGUINAL HERNIA

Mehmet Bülent BALIOĞLU*, Mehmet Temel TACAL**, Mehmet Akif KAYGUSUZ***

ÖZET:

Anevrizma kemik kisti (AKK) yaklaşık olarak tüm kemik tümörlerinin % 1.4'nü ve tüm primer omurga tümörlerinin % 15'ni kapsar. AKK gibi omurganın bazı benign primer kemik lezyonları agresif seyirlidir (Osteoblastoma ve dev hücreli tümör gibi). Klinik semptomları dikkat edilmezse başka patolojiler ile karıştırılabilir. İnguinal bölgedeki ağrı şikayeti için herni şüphesi ile daha önce opere edilen 23 yaşındaki erkek hastada, nörolojik semptomlarla birlikte Lomber 1 vertebra posterior nöral ark tutulumlu nadir rastlanan agresif AKK tespit edildi.

Posterior nöral ark ve medulla üzerinde baskı oluşturan kitle total olarak çıkarılıp bir üst ve alt seviyeye pediküler vida fiksasyonu uygulandı. Postoperatif erken dönem tam iyileşme sağlandı, 5 yıllık takip sonucu rekürrensle karşılaşılmadı, klinik ve radyolojik olarak sonuçların çok iyi olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Anevrizmal kemik kisti, omurganın primer kemik tümörü, lomber omurga benign agresif kemik tümörü, ayırıcı tanı, cerrahi tedavi.

Kanıt Düzeyi: Olgusu sunumu, Düzey IV

- (*) Yrd. Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Kars.
(**) Uzman Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Sağlık Bakanlığı Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
(***) Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Sağlık Bakanlığı Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

Adres: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Bülent BALIOĞLU, İstanbul caddesi, Neovista sitesi, C2/D1, Göktürk, Eyüp, İstanbul.

Tel.: 02123223036

GSM: 05322521483

Fax.: 04742251193

E-mail: mehmetbalioglu2003@yahoo.com

Geliş Tarihi : 08 Temmuz 2012

Kabul Tarihi: 25 Ağustos 2012

SUMMARY:

Purpose: The signs and symptoms of aggressive aneurismal bone cyst of lumbar 1 (L1) vertebrae and the results of surgery were investigated.

Material and Method: A male patient (23 years-old) had back pain for a year. He was misdiagnosed with inguinal hernia and received an operation at a different center. His pain increased during postoperative 2nd week. A brief history and physical examination revealed L1 dermatome hypoesthesia, back pain while walking, neurologic claudication, decrease in muscle power (4/5), and sensitive L1 spinous process at palpation. Anteroposterior and lateral lumbar radiography, computerized tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), scintigraphic and blood tests were studied. Biopsy, pathologic investigation and proper surgical technique were planned simultaneously.

Results: In addition to clinical sign and symptoms, radiologic studies showed a lobulated, 3.5x2.5x2.2 cm bony mass, which was damaging the cortex, expanding through spinal canal and pressurizing dura and right L1 and lumbar 2 (L2) roots. Simultaneous thoracic

12 (T12) – L2 posterior approach was used. There was cortical defect over right lamina of L1. All posterior elements of L1 except left superior facet joint and left transverse process were removed. Tumor mass diffused onto right L1 root like a sheath. All pathologic mass was removed without any neurologic impairment. T12 and L2 vertebrae were instrumented with pedicle screws. Autogenous graft was applied to the right side for fusion. Left lower extremity sign and symptoms disappeared immediately after surgery. Pathology report revealed an aneurismal bone cyst. There was no sign or symptom at postoperative sixty month visit. Patient returned to normal life.

Conclusion: CT is the best viewing modality for aneurysmal bone cyst. MRI clearly shows epidural expansion. Surgical procedure must be done meticulously. With limited surgical intervention the patient went back to work. Patient was satisfied with treatment and there was no recurrence.

Key words: Aneurysmal bone cyst, benign aggressive bone tumors of the lumbar spine, differential diagnosis, surgical treatment.

Level of evidence: Case report, Level IV.

GİRİŞ:

Omurganın primer kemik tümörleri nadir karşılaşılan oluşumlardır⁽¹⁴⁾. Spinal kolonu tutan tümörlerin çoğunluğu, % 90'dan fazlası metastatik orijindir⁽³⁰⁾. Primer AKK düşük oranda, yaklaşık her 100.000 kişide 0.14 ile 0.32 görülür^(18, 24, 34). AKK primer kemik tümörlerinin yaklaşık % 1.4 nü oluşturur⁽⁸⁾. En sık femur, tibia, humerus ve fibula gibi bölgelerde yerleşimli, kemiğin metafiz bölgesinde sınırlı olarak etkiler. Bu yerleşimler tüm olguların yaklaşık %52 sini oluşturur⁽¹⁸⁾. Diğer yerleşimler yaygın olarak kranium ve omurganın posterior elemanlarını tutar, yaşamın ilk iki on yılında sıklıkla görülür. AKK omurganın posterior elemanlarını etkileyen (osteoid osteoma ve osteoblastoma ile birlikte) en yaygın malignansilerden biridir⁽²⁶⁾. Vakaların % 3-20'sinde vertebral kolon tutulumu görülür^(1,33). Sıklıkla pediatrik olgularda ve % 10-30 oranında hareketli omurgadan kaynaklandığı bildirilmiştir⁽²⁾. Lezyonların daha çok torakal ve servikal vertebral yerleşimli olduğu ve hastaların çoğunun erkek olduğu gösterilmiştir⁽²⁵⁾. AKK nin patofizyolojisi ile ilgili olarak vasküler, travmatik ve genetik etiyolojileri içeren birçok teoriler ileri sürülmüştür^(5,19,24,27).

Omurganın primer kemik tümörleri için tedavi algoritması, nöral elementlerin kompleks ilişkisini ve bu lezyonların rekürrens eğilimini de kapsamalıdır. AKK gibi omurganın bazı benign primer kemik lezyonları (osteoblastoma, dev hücreli kemik tümörü) "agresif" olarak kabul edilir. Omurgada AKK nadir görülür, literatürde küçük vaka serilerine karşılık daha çok olgu sunumları vardır. Omurganın agresif selim kemik tümörlerinde değişen histoloji vardır. Bu farklılıklara rağmen anatomik cerrahi tedavi tümörün bütün rezeksiyonuna yönelik olmalıdır⁽¹⁴⁾.

Omurganın primer benign kemik tümörleri teşhisi her zaman doğru olarak

yapılamamaktadır. Nadir görülmeleri nedeniyle tanı konulmakta zorlanılmaktadır. Özellikle agresif seyirli AKK'li hastalarda erken ve doğru tanı hastalığın tedavi başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Çalışmamızda klinik semptomları inguinal herni ile karışan ve bu nedenle yanlış tanı konularak herni tamiri uygulanan genç bir erkek hastada omurgada posterior nöral ark yerleşimli agresif seyirli AKK nedeniyle ortaya çıkan semptomlar ve daha sonra uyguladığımız cerrahi tedavinin klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirildi. AKK ayırıcı tanısı ve nasıl tedavi edilebileceği sorusu araştırıldı.

OLGU SUNUMU:

23 yaşında erkek hastada 1 yıldır bel ağrısı mevcuttu. Ağrısının sağ kasık bölgesinde belirgin olarak şiddetlenmesi, uyluk ön yüze yayılması nedeniyle kısa bir süre önce kasık fıtığı teşhisi ile opere edilmişti. Şikâyetlerinin artarak devam etmesi üzerine ameliyatının 2. haftası kliniğimize başvurduğunda muayenesinde L1 dermatomuna uyan bölgede hipoestezi, yürüme sırasında belde ağrı, sağ alt ekstremitede nörojenik kladikasyon, kas kuvvetinde 4/5 azalma, L1 vertebra spinöz çıkıntısı palpasyon ile hassas bulundu. AP-LAT lomber grafiler, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), sintigrafik incelemeler ve biyokimyasal testleri yapıldı. Biopsi, patolojik inceleme ve cerrahi tespit aynı seansta planlandı.

Klinik bulguları lomber disk hernisi gibi bulgu veren hastada ağrının klinik lokalizasyonu nedeniyle detaylı radyolojik inceleme yapıldı. Lateral direkt grafide foraminal çıkışı daraltan posterior laminar ossöz patoloji görüldü (Şekil-1). Radyolojik bulgulara ek olarak BT ve MRG'de; L1 vertebranın sağ pedikül, transvers çıkıntısı, faset eklem ve lamina lokalizasyonunda çok sayıda

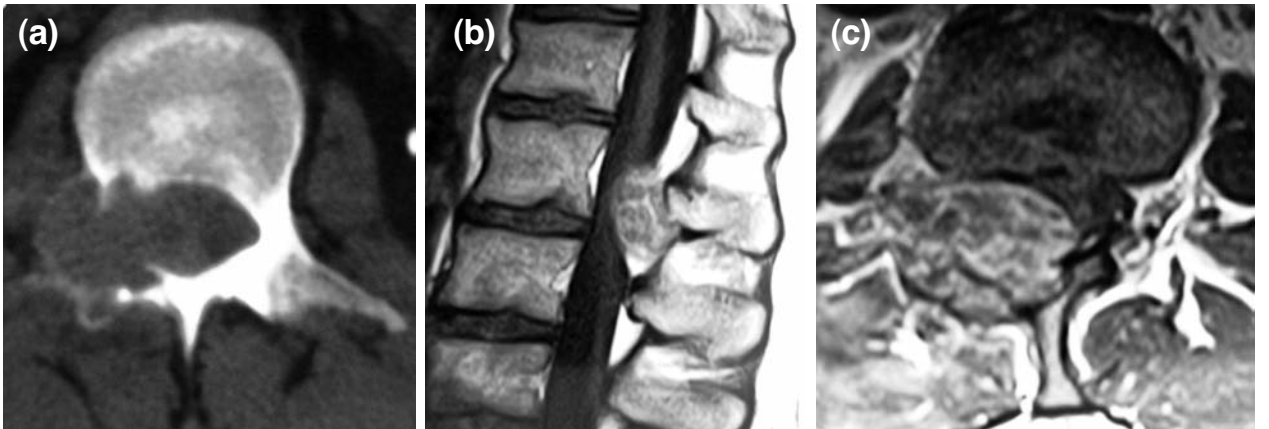


Şekil-1. Lateral grafide lamina üzerinde tümöral dokunun yapmış olduğu foraminal darlık görülüyor.

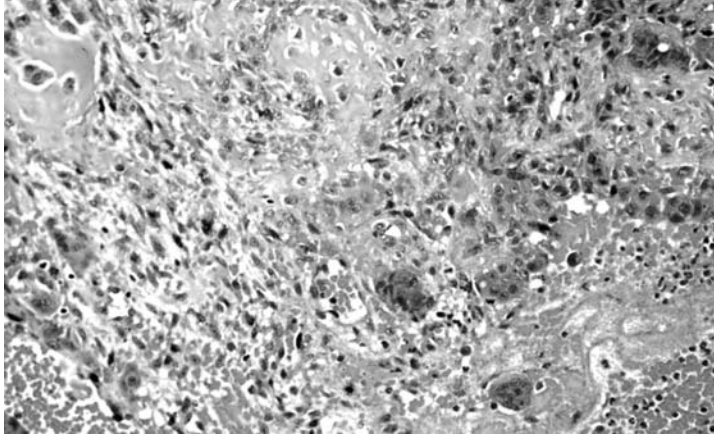
seviyelenmeler gösteren lobüle konturlu 3.5x2.5x2.2 cm boyutlu kemik korteksinde destrüksiyon ve ekspansiyon ile spinal kanal içine uzanım gösteren ve dural kese ile sağ L1 ve L2 sinir köklerine bası yapan ossöz lezyon saptandı (Şekil-2.a-c).

Preoperatif planlamayı takiben aynı seansta posterior laminada etkilenen bölgeden alınan patolojik materyalin direkt mikroskop ile patolojik incelemesi yapıp iyi huylu primer kemik tümörü olduğu belirlendi (Şekil-3). Posterior olarak T12 – L2 arasından girişim uygulandı. L1 vertebra sağ lamina üzerinde kortikal defekt saptandı. Preop planlandığı gibi L1 vertebra'nın sağ lamina, spinöz çıkıntı, sağ transvers çıkıntının bir kısmı, sağ pedikülü tutan medullar kanala doğru genişlemiş tümöral doku çevre dokuda artık bir yapı bırakılmadan dikkatli şekilde çıkarıldı. L1 vertebra'nın tüm posterior elemanları sadece sol süperior faset eklem ve transvers çıkıntı hariç dikkatli bir şekilde eksize edildi. Tümör dokusunun medulla spinalisin üzerinde ince bir kılıf gibi sağ L1 köküne kadar agresif olarak yayıldığı görüldü. Kılıfın üzerine sarılı patolojik dokularda dâhil olmak üzere L1 kökü üzerindeki tüm yapılar nöral dokulara zarar vermeden çıkarıldı (Şekil-4).

T12 vertebra'ya 45 mm 5.5 mm çapında, L2 vertebra'ya 50 mm çapında 5.5 mm poliaksiyel pediküler vidalar tespit edildi (Şekil-5.a-b). Sol transvers çıkıntıları üzerine hastadan alınan otojen greft füzyonu desteklemek için yerleştirildi.



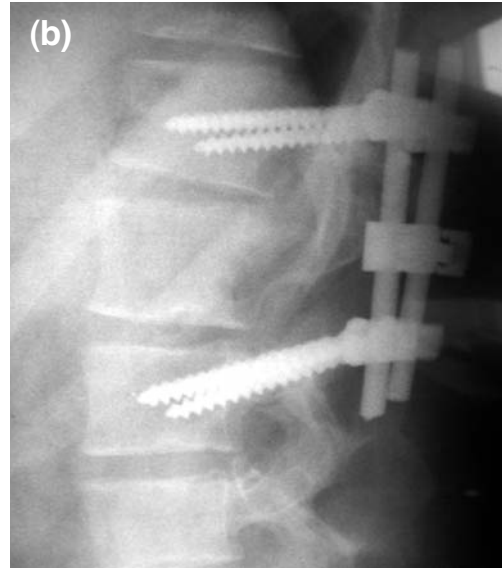
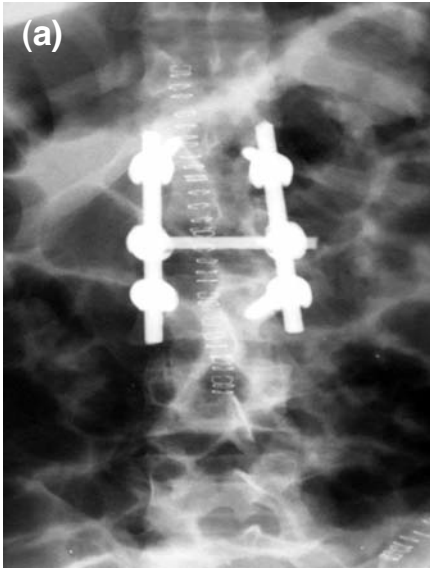
Şekil-2.a. BT'de lamina ve pedikülü invaze eden tümör dokusunun kanal içinde korteksi harap ettiği, **b.** Sagittal MRG de tümöral dokunun spinal korda bası yaptığı görülüyor. **c.** Aksiyel MRG kesitinde L1 vertebra sağ pedikül, transvers çıkıntı, faset eklem ve lamina tutulumu izleniyor.



Şekil-3. Lezyon bölgesinden alınan AKK örneğinin patolojisi (H.E.)



Şekil-4. Ameliyat esnasında spinal kordun dekompresyonu ve üzerinde patolojik tümör dokusu görülüyor



Şekil-5.a. Postoperatif AP grafi, b. postoperatif yan grafi.

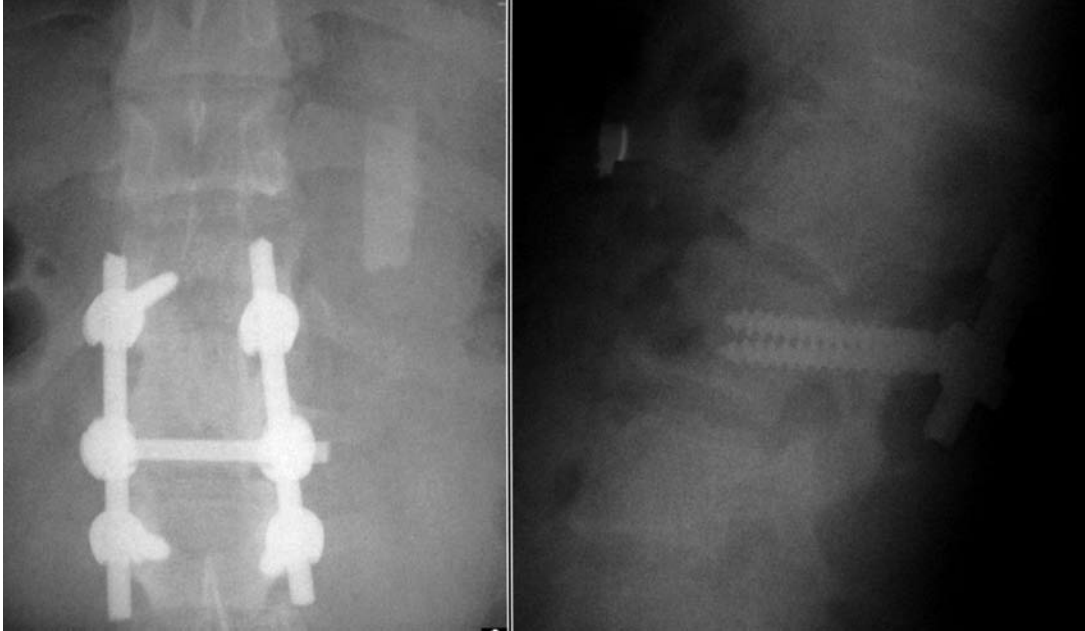
Literatürdeki diğer çalışmalarda belirtildiği üzere ameliyattan hemen sonra hastanın sağ alt ekstremitesi ile ilgili ağrı ve nörolojik şikâyetleri geçti⁽⁵⁾. Postoperatif 2. gün yürütüldü, geçici olarak 5 ay kullanmak üzere torakolomber korse verilerek 5. gün taburcu edildi.

Patoloji sonucu AKK olarak değerlendirildi. Postoperatif 5. yılı dolan hastada herhangi bir nüks, implant gevşemesi ile ilgili herhangi bir şikâyet ve komplikasyon ile karşılaşılmadı (Şekil-6). Hasta günlük aktif yaşamına geri döndü (Şekil-7.a-c).

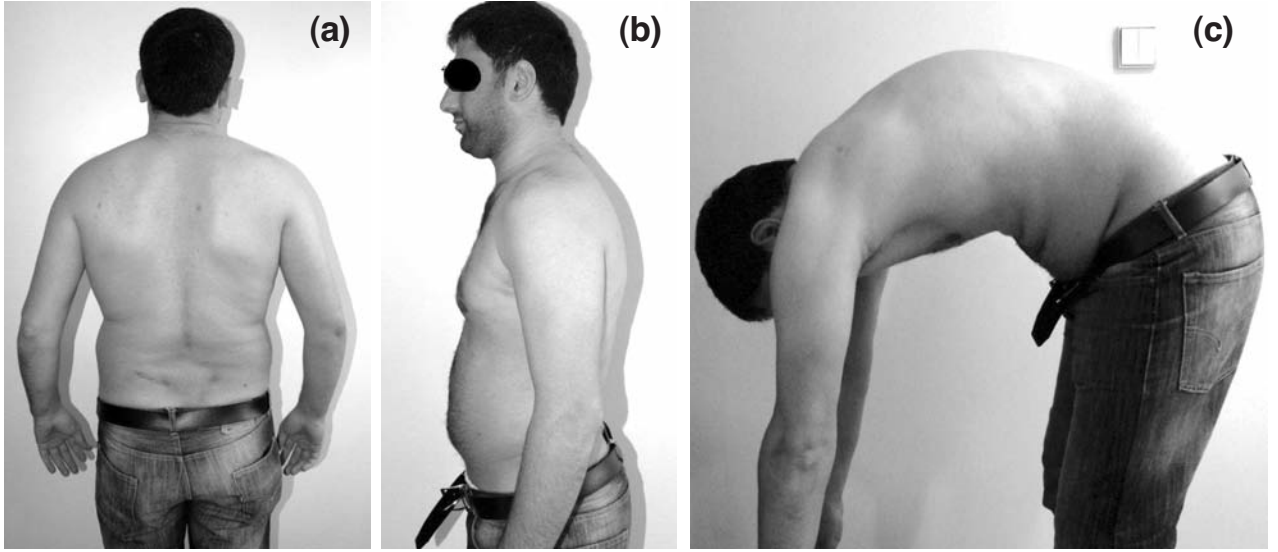
TARTIŞMA:

AKK ilk defa ayrı bir klinik ve patolojik antite olarak Jaffe ve Lichtenstein tarafından 1942'de tanımlanmıştır^(16,21). AKK non-neoplastik olarak kabul edilmektedir. Daha sıklıkla pediatrik popülasyonu etkileyen ince duvarlı çevresine yayılan, kan dolu kistik kaviteler içeren bir tümördür⁽¹⁴⁾. Bu kemik lezyonları benign dir ve tipik olarak ağrı, şişme veya çevreye yayılan bir

kitle ile ilişkilidir⁽²⁶⁾. AKK görülme yaşı 1 ila 59 yaş arası değişmekle birlikte en fazla 12 ve 13 yaşlarda ortaya çıkmaktadır^(18, 34). Vakaların yaklaşık % 70'i primer lezyon olduğu, geri kalan %30 ise farklı primer tümörlerden ikincil olarak kaynaklandığı düşünülmektedir⁽⁷⁾. AKK yaklaşık olarak tüm kemik tümörlerinin % 1.4'nü ve tüm primer omurga tümörlerinin % 15'ni kapsar^(1,8). Bununla birlikte AKK iskeletin herhangi bir kemiğini tutabilir, en sıklıkla pelvisin düz kemiklerini ve uzun kemiklerin metafizlerini etkiler. Vakaların yaklaşık olarak % 10 ile % 30'u omurgayı tutar, daha çok torakal ve servikal vertebral tutulum görülür⁽²⁵⁾. Genellikle omurganın posterior elemanlarında ortaya çıkar. Pedikül, vertebra cismi ve spinal kanal içine yayılarak patolojik kırık ve nörolojik komplikasyon ile sonuçlanır. Nadiren bu kistlerin bazıları sessizleşir veya spontan regresyona uğrar. Progresif büyüme görülmesi daha yaygın bir klinik senaryodur⁽¹⁴⁾. AKK nin kesin tanısının tedavisi başlamadan önce teyit edilmesi gereklidir. Tanı konulduktan sonra tedavi



Şekil-6. Postoperatif son kontrol grafisi.



Şekil-7.a. Hastanın postoperatif son kontrolünde posteriordan görünümü, **b.** postoperatif son kontrolünde yandan görünümü, **c.** postoperatif son kontrolünde öne eğilme görünümü.

genellikle; intralezyonel küretaj ve kemik greftleme (adjuvan tedavi ile veya tek başına), geniş en-blok rezeksiyon, preoperatif arteriyel embolizasyon, kriyoterapi, skleroterapi, radyonüklid ablasyon, radyasyon terapi veya bu metotların tümünün kombinasyonları olarak uygulanır^(1-2,4,20,26,28,32-33).

AKK'ni kategorize etmek için çeşitli sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir. Enneking lezyonları inaktif, aktif ve agresif olarak 3'e ayırmıştır. İnaktif tümörün lezyonu sınırlı olduğu için en iyi huylu olanıdır. Nadir olarak çevresine yayılır ve çok az enflamasyon veya periost reaksiyonu oluşturur. Aktif lezyon tipik olarak ağrı gibi hafif semptomlar yapar, bir reaktif kemik tabakası gibi kortikal incelme ve yayılma ile radyografilerde normal kemik görünümünden lezyon ayırt edilir. Agresif tümörler hızla çevresine yayılır ve çevre dokulara hasar verir⁽¹²⁾. Bizim olgumuzda olduğu gibi agresif tip genellikle en semptomatik olanıdır.

Şüpheli AKK başlangıçta konvansiyonel radyografi ile değerlendirilebilir. AKK nin klasik radyolojik görünümü kemik metafizinde

radyolusent kistik lezyondur. Lezyonun etkisi yıkıcı olabilir ve çevresindeki kemik doku içine yayılabilir. Kitle kemik periostunu yükseltebilir ancak korteksin çevresi ince bir kabuk ile sınırlı kalabilir. BT kemik sınırlarını daha iyi belirlemek için preoperatif olarak kullanılabilir. Kontrastlı MRG ile tipik olarak lezyonun kistik alanları içindeki katı kan katmanlarının karakteristik sıvı-sıvı seviyelerini içeren septalar gösterilebilir. Bu bulgu AKK için oldukça anlamlıdır ancak aynı zamanda telanjyektazik osteosarkom, dev hücreli tümör, ikincil AKK ve basit kemik kisti kırıklarında da olduğu için patognomonik değildir. Mahnken ve arkadaşları tarafından konvansiyonel radyografiye göre MRG nin özgünlük açısından üstün olduğu bulunmuştur. Ancak duyarlılık, özgünlük ve pozitif öngörü değeri her ikisi de birlikte kullanıldığı zaman çok daha büyük olmaktadır^(22,26).

Günümüzde çok yaygın olarak görülen bel, bacak ağrılarının özellikle genç erişkin hastalarda teşhisinde asıl neden gözden kaçabilmektedir. Klinik veriler ile basit radyolojik tetkiklerin birlikte değerlendirilmesi ile sorunun

saptanması ve bunun üzerine gerekli durumlarda spesifik tetkiklerin de eklenmesi gerekmektedir⁽²⁾. AP radyografide pediküllerin değerlendirilmesi her hastada rutin olarak yapılmalıdır. Yetersiz fizik muayene, eksik yapılan radyolojik ve klinik değerlendirme olgumuzda başka bir nedenle operasyona neden olmuş, gerçek rahatsızlığın teşhis ve tedavisi geciktirmiştir. BT tanı koyarken spesifik görüntüleme yöntemlerinden en iyisidir. Sıvı seviyesi görülebilir. MR da epidural yayılım iyi görülür. Malign dejenerasyon görülmemekle birlikte rekürrens oranı % 20-30 dur, eğer inkomplet eksizyon varsa bu oran artmaktadır⁽²⁵⁾. Tedavide embolizasyon, cerrahi eksizyon, omurganın stabilizasyonu için enstrümantasyon gerekebilir. Radyasyon tedavisi ise sarkomaya neden olabileceğinden önerilmemektedir.

Literatürde AKK tedavisi için en iyi tedavi halen tartışmalıdır. AKK nin klinik seyri bazen önceden tahmin edilemez ve lokal rekürrensin değişik tedavi tipleri ile ortaya çıktığı gösterilmiştir⁽²⁾. Komplet eksizyon veya en blok rezeksiyon ile iyileşme oranı en yüksek olarak görülmektedir. Spinal tespit ise yüksek oranda lokal kontrol ve koruma yanında deformite ve instabilitenin düzeltilmesini sağlar^(2,10,14, 25). AKK'nin tamamen rezeksiyonu kırılğan ve hipervasküler membranlarla kaplı süngerimsi ve kemik yüzeyleri düşündüren tüm kist duvarlarını ve anormal dokuları içermelidir^(2-3,10,20,25). Yüksek devirli deliciler ile agresif küretaj yapılarak sağlıklı kemik dokusuna ulaşmak önerilir⁽¹⁴⁾. Geniş ve yaygın lezyonlar için komplet rezeksiyon muhtemelen iyatrojenik instabiliteye maruz bırakacağı için enstrümantasyon ile füzyon gereklidir^(14,20). Olgumuzda da torakolomber geçiş bölgesinde olması ve geniş rezeksiyon gerekmesi nedeniyle iyatrojenik instabiliteye neden olmamak için komplet eksizyon ve posterior enstrümantasyon

uygulanmıştır. Hastamızın son yapılan radyolojik görüntüleme yöntemlerinde, MRG ve sintigrafik tetkiklerinde nüks, enstrümantasyonda gevşeme görülmemiştir.

Intralezyonel teknikle total rezeksiyon uygulanan radyoterapi uygulanmayan geniş serilerde hiçbir vakada lokal rekürrens ile karşılaşmadığı yayınlanmıştır^(1-2,10,15,25). Bunlardan en yenisi Boriani ve arkadaşları radyasyon uygulamadan komplet rezeksiyon intralezyonel küretaj yaptıkları 13 olguda rekürrensle karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir⁽²⁾. Küretajla birlikte inkomplet eksizyon uygulanan serilerde tedavi sonrası 2 yıl içinde % 25 kadar yüksek oranda lokal rekürrens bildirilmiştir^(14-15,33). Boriani, 5 hastadan birinde, Hay, 28 hastadan 7 sinde inkomplet küretaj nedeniyle lokal progresyon bildirmişlerdir^(2,15). İnkomplet eksizyona bağlı rekürrensin % 90 cerrahiden sonra 6-12 ay içinde görüldüğü bildirilmiştir^(2,25). AKK rekürrensi 2 yıl sonra olağandışı, 4 yıl sonra nadirdir⁽³¹⁾. Eğer eksizyon komplet yapıldıysa rekürrens olasılığı çok düşüktür^(6,33). Garg ve arkadaşlarının omurganın AKK nin retrospektif olarak değerlendirdiği çalışmasında intralezyonel küretaj, elektrokoter, yüksek-hızlı bör ve kemik grefti kullandıkları cerrahi teknik ile tedavi ettikleri sekiz olgu hiç rekürrens ile karşılaşmamışken, sadece küretaj ve kemik grefti ile tedavi ettikleri dört olguda dört rekürrens yayınlandı⁽¹³⁾. Olgumuzda lezyonun posterior vertebral elemanları tutması nedeniyle total rezeksiyon cerrahisi uygun bir seçenek oldu.

Anlamlı cerrahi eksizyon yapılmadan cerrahi ve biopsi sonrası radyasyon terapisi uygulanan AKK'li hastalarda veya yalnız radyasyon tedavisi yapılanlarda lokal progresyon bildirilmiştir^(2,15). AKK eğer patolojik kırık, spinal deformite, instabilite ve nörolojik bozulma ile birlikte ise radyasyon terapisi düşünülmemelidir⁽¹⁴⁾.

Radyasyon tedavisinin komplikasyonları; olası büyüme bozukluğu ve postradyasyon myelopatidir ^(2,19,29,31,33). Papagelopoulos ve ark. 1 olguda tedaviden 7 yıl sonra postradyasyon osteosarkomu bildirmişlerdir ⁽²⁵⁾. Buna karşılık radyasyon terapi inkomplet rezeksiyonlardan sonra ek tedavi olarak yaygın şekilde kullanılmıştır. Tedavi sonrası rekürrens bildirilmemiştir ^(1,2). Sonuç olarak radyasyon tedavisi; opere edilemeyen lezyon, agresif rekürrens ve medikal şartlar nedeniyle yüksek cerrahi riskli veya inkomplet eksizyonlu hastalarda destekleyici tedavi sağlar ve sınırlı primer endikasyonu vardır. Bununla birlikte radyasyonun riskler nedeniyle radyasyon tedavisi öncesi terapötik embolizasyon tedavisi düşünülmelidir ^(9,11). Bu nedenle olgumuzda tedavi seçeneği olarak düşünülmemiştir.

Embolizasyonun primer olarak intraoperatif kanamayı azaltmak için cerrahi öncesi selektif arterial embolizasyon (SAE) ve/veya direkt lezyona enjeksiyon şeklinde uygulanabilir ^(9,11). Preoperatif embolizasyon kullanımının intraoperatif kan kaybını azalttığı bildirilmiştir ⁽¹¹⁾. Buna karşılık embolizasyon ile başarılı tedavi pelvis ve uzun kemiklerin AKK'leri için bildirilmiştir, omurgadaki tedavideki rolü ise oldukça kısıtlıdır. SAE uygulanan hastalarda rekürrens bildirilmiştir ⁽²⁾. Embolizasyon küçük, periferik yerleşimli tümörler için gerekli olmayabilir. Torasik veya üst lomber omurgadaki lezyonlarda Adamkiewicz arterinin yanlışlıkla embolizasyonu kord iskemisi ve anterior kord sendromuna yol açabileceği nedeniyle çok dikkatli yaklaşım gereklidir. Omurgayı içeren lezyonlar tecrübeli bir omurga cerrahı ile görüşülerek tedavi edilmelidir ⁽²⁶⁾.

Beş yıllık takip sonucu genç erişkin hastada tümörün total olarak eksizyonu ve torakolomber geçiş bölgesinde instabilite gelişmemesi için uygulanan posterior stabilizasyon ile instabilite,

tümör rekürrensi, ağrı gelişmediği görüldü. Cerrahi total rezeksiyon yeterli sonuç verdi. Ek bir tedaviye gerek duyulmadı. Hasta memnuniyetinin çok yüksek olduğu tespit edildi.

Literatürde AKK nin klinik olarak kasık ve bel ağrısı ile birlikte görüldüğü pubis ve proksimal femurun tutulduğu olgularda bildirilmiştir ^(17,23). Olgumuzda olduğu gibi lomber bölgede AKK nin inguinal herni ile karıştırılarak opere edilen başka bir olgu bildiğimiz kadarıyla daha önce bildirilmemiştir.

Sonuç olarak uyguladığımız sınırlı cerrahi eksizyon ve stabilizasyon ile hastamızın tekrar eski işine dönmesi ve memnuniyeti sağlandı, erken dönem takibinde rekürrens, implant yetmezliği, torakolomber bölgede sagittal instabilite ve ağrı görülmemiştir. Bu olgu örneğinde olduğu gibi agresif tutulumlu AKK nin lomber bölge tutulumlarının disk hernisi ve inguinal herni ile karışabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR:

1. Ameli NO, Abbassioun K, Saleh H, Eslam doost A. Aneurysmal bone cysts of the spine: Report of 17 cases. *J Neurosurg* 1985; 63: 685-690.
2. Boriani S, De Lure F, Campanacci L, Gasbarrini A, Bandiera S, Biagini R, Bertoni F, Picci P. Aneurysmal bone cyst of the mobile spine: Report on 41 cases. *Spine* 2001; 26(1): 27-35.
3. Burch S, Hu S, Berven S. Aneurysmal bone cysts of the spine. *Neurosurg Clin North Am* 2008; 19: 41-47.
4. Bush CH, Adler Z, Drane WE, Tamurian R, Scarborough MT, Gibbs CP. Percutaneous radionuclide ablation of axial aneurysmal bone cysts. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194(1): W84-90.
5. Campanacci M, Bertoni F, Bacchini P. Aneurysmal bone cysts, in Campanacci M, Bertoni F, Bacchini P, eds: *Bone and Soft Tissue Tumors*. Notini S (Trans.), Vienna, Springer-Verlag, 1990; pp: 725-751.

6. Capanna R, Albissinni U, Picc P, Calderoni P, Campanacci M, Springfield DS. Aneurysmal Bone cyst of the spine. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A, No 4, 527-531.
7. Cottalorda J, Kohler R, Sales de Gauzy J, Chotel F, Mazda K, Lefort G, Louahem D, Bourelle S, Dimeglio A. Epidemiology of aneurysmal bone cyst in children: a multicenter study and literature review. *J Pediatr Orthop B* 2004;13(6):389-394.
8. Dahlin DC, Unni KK. *Bone Tumors: General aspects and data on 8542 cases*. 4th ed. Springfield, IL, Charles C Thomas, 1986; pp: 420.
9. De Cristofaro R, Biagini R, Boriani S, Ricci S, Ruggieri P, Rossi G, Fabbri N, Roversi R. Selective arterial embolization in the treatment of aneurysmal bone cyst and angioma of bone. *Skeletal Radiol* 1992; 21: 523-527.
10. De Kleuver M, van der Heul RO, Veraart BE. Aneurysmal bone cyst of the spine: 31 cases and the importance of the surgical approach. *J Pediatr Orthop B* 1998; 7: 286-292.
11. DeRosa GP, Graziano GP, Scott J. Arterial embolization of aneurysmal bone cyst of the lumbar spine: a report of two cases. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 777-780.
12. Enneking WF. A system of staging musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(204):9-24.
13. Garg S, Mehta S, Dormans JP. Modern surgical treatment of primary aneurysmal bone cyst of the spine in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2005;25(3):387-392.
14. Harrop JS, Schmidt MH, Boriani S, Shaffrey CI. Aggressive "Benign" Primary Spine Neoplasms: Osteoblastoma, Aneurysmal Bone Cyst, and Giant Cell Tumor. *Spine* 2009; 34 (Supplement 22): S39-S47.
15. Hay MC, Paterson D, Taylor TK. Aneurysmal bone cysts of the spine. *J Bone Joint Surg* 1978; 60-B: 406-411.
16. Jaffe H, Lichtenstein L. Solitary unicameral bone cyst with emphasis on the roentgen picture, the pathologic appearance and the pathogenesis. *Arch Surg* 1942; 44: 1004-1025.
17. Khan AQ, Siddiqui YS, Parameshwar A, Anwar-Sherwani MK. Aneurysmal bone cyst of pubis. A rare presentation. *Saudi Med J* 2010; 31(3): 317-320.
18. Leithner A, Windhager R, Lang S, Haas OA, Kainberger F, Kotz R. Aneurysmal bone cyst: A population based epidemiologic study and literature review. *Clin Orthop Relat Res* 1999; (363):176-179.
19. Lichtenstein L. Aneurysmal bone cyst; observations on fifty cases. *J Bone Joint Surg* 1957; 39-A: 873-882.
20. Liu JK, Brockmeyer DL, Dailey AT, Schmidt MH. Surgical management of aneurysmal bone cysts of the spine. *Neurosurg Focus* 2003; 15: E4.
21. Liu JK, Brockmeyer DL, Schmidt MH. Aneurysmal bone cyst of the spine. *Contemp Neurosurg* 2004; 26: 1-8.
22. Mahnken AH, Nolte-Ernsting CC, Wildberger JE, Heussen N, Adam G, Wirtz D, Piroth W, Bückner A, Biesterfeld S, Haage P, Günther RW. Aneurysmal bone cyst: Value of MR imaging and conventional radiography. *Eur Radiol* 2003;13(5):1118-1124.
23. Montalti M, Alberghini M, Ruggieri P. Secondary aneurysmal bone cyst in fibrous dysplasia of the proximal femur. *Orthopedics* 2009; 32(5): 363.
24. Oliveira AM, Perez-Atayde AR, Inwards CY, Medeiros F, Derr V, Hsi BL, Gebhardt MC, Rosenberg AE, Fletcher JA. USP6 and CDH11 oncogenes identify the neoplastic cell in primary aneurysmal bone cysts and are absent in so-called secondary aneurysmal bone cysts. *Am J Pathol* 2004; 165(5): 1773-1780.
25. Papagelopoulos, Panayiotis J , Bradford L, Shaughnessy WJ, Sim FH, Ebersold MJ, Bond JR, Unni KK. Aneurysmal bone cyst of the spine: Management and outcome. *Spine* 1998; 23: 228.

26. Rapp TB, Ward JP, Alaia MJ. Aneurysmal Bone Cyst. *Am Acad Orthop Surg* 2012;20: 233-241
27. Ratcliffe PJ, Grimer RJ. Aneurysmal bone cyst arising after tibial fracture: A case report. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75(8):1225-1227.
28. Schreuder HW, Veth RP, Pruszczynski M, Lemmens JA, Koops HS, Molenaar WM. Aneurysmal bone cysts treated by curettage, cryotherapy and bone grafting. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79(1): 20-25.
29. Sim FH, Cupps RE, Dahlin DC, Ivins JC. Postradiation sarcoma of bone. *J Bone Joint Surg* 1972; 54-A: 1479–89.
30. Simmons ED, Zheng Y. Vertebral tumors: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 443: 233-247.
31. Tillman BP, Dahlin DC, Lipscomb PR, Stewart JR.. Aneurysmal bone cyst: an analysis of ninety-five cases. *Mayo Clin Proc* 1968; 43: 478–495.
32. Varshney MK, Rastogi S, Khan SA, Trikha V: Is sclerotherapy better than intralesional excision for treating aneurysmal bone cysts? *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(6): 1649-1659.
33. Vergel de Dios AM, Bond JR, Shives TC, McLeod RA, Unni KK. Aneurysmal bone cyst: A clinicopathologic study of 238 cases. *Cancer* 1992; 69: 2921-2931.
34. Zehetgruber H, Bittner B, Gruber D, Krepler P, Trieb K, Kotz R, Dominkus M. Prevalence of aneurysmal and solitary bone cysts in young patients. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 439: 136-143.

PARAPARESIS DUE TO HYDATID DISEASE OF THE THORACIC SPINE: A CASE REPORT

PARAPAREZİ İLE SEYREDEN TORAKAL OMURGA YERLEŞİMLİ KİST HİDATİK: OLGU SUNUMU

Turgut AKGÜL*, Hamza KARABAĞ**

SUMMARY:

Spinal hydatid disease is a rare pathology and often has a delayed diagnosis because of its atypical symptoms. We present the case of a 63-year-old man with spinal hydatid disease. The patient presented with two months of progressive back pain and one week of progressive lower extremity weakness. His neurological examination showed progressive paraparesis of the lower extremity. The patient had a history of hydatid disease of the lung. Magnetic resonance images of the thoracic region showed an extradural vertebral and paraspinal multicystic lesion. A posterior decompression with laminectomy and debridement of all cystic material was performed immediately to prevent further neurologic deficits. The pathological diagnosis was hydatid disease.

Key Words: Hydatid cyst, paraparesis, vertebral osteomyelitis.

Level of Evidence: Case report, Level IV

ÖZET:

Omurga kist hidatit hastalığı nadir görülmektedir ve atipik semptomları nedeni ile tanısı genellikle gecikmektedir. Torakal omurga yerleşimli kist hidatit hastalığı olan 63 yaşında erkek hasta çalışmamızda sunuldu. Hastanın iki aydır gittikçe artan sırt ağrıları, bir haftadır ilerleyen alt ekstremité güçsüzlüğü ve nörolojik muayenesinde ilerleyen alt ekstremité paraparezi mevcut idi. Hastanın daha önceden akciğer kist hidatit hastalığı hikâyesi mevcut idi. Hastanın MR incelemesinde torakal bölge yerleşimli extradural ve paraspinal multikistik görünüm mevcut idi. Hastaya acil olarak nörolojik durumun kötüleşmesini engellemek için posterior dekompresyon ve debridman yapıldı. Kist hidatit tanısı, patolojik olarak da desteklendi.

Anahtar Kelimeler: Kist hidatit, paraparezi, vertebra osteomyelit

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV

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

(**) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa.

CASE REPORT:

A 63 year-old man was referred to our hospital with back pain that had not resolved with medical therapy. The patient's initial clinical examination demonstrated back pain in the thoracic spinal region and an inability to walk 25 meters without support. The patient had a history of a thoracotomy for hydatid disease of the lung seven years prior to his current presentation. At the hospital, the patient's clinical status worsened. His neurologic examination showed progressive neurological deficits after one week of hospitalization. He became entirely unable to ambulate without support. His muscle strength was 3/5 in the bilateral lower extremities.

Plain radiography and magnetic resonance imaging (MRI) were performed while the patient's neurologic deficits were worsening. Blood samples were taken and revealed a slightly increased erythrocyte sedimentation rate (ESR) [30 mm/hr] and leukocyte count [16.0 million/ml].

Plain radiographs of the thoracic spine showed compression of the vertebra. The MRI showed T5 and T6 vertebra height loss and T4 and T8 vertebral medullary edema. The MRI



Figure-1. Sagittal T2-weighted images of the thoracic region MRI show cystic lesion invading the spinal canal with spinal cord compression. Collapse of T5 and T6 vertebral body, intramedullary edema at T-4,7,8 vertebra body.

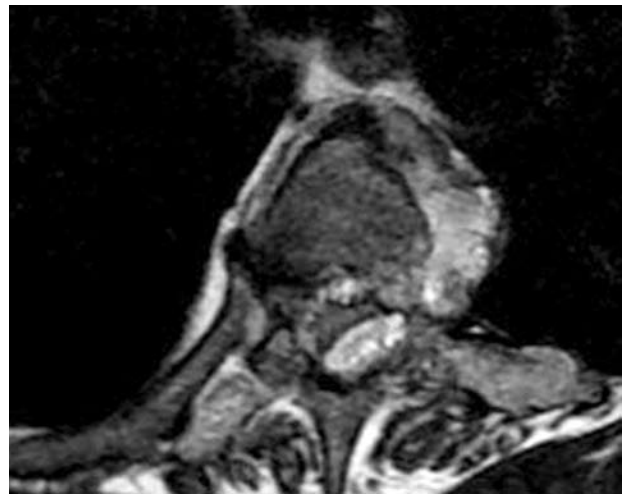
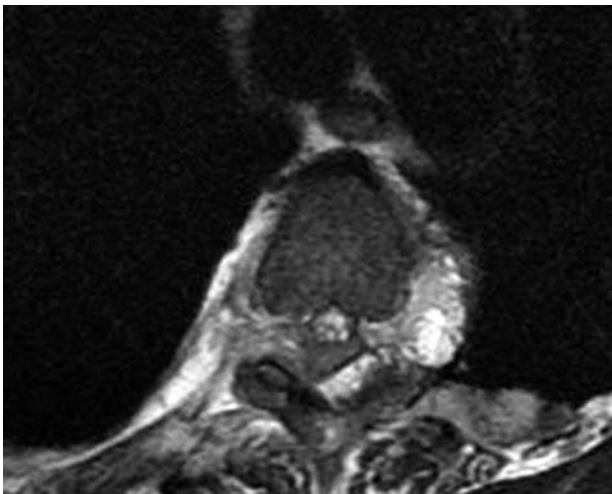


Figure-2. a,b. Axial MRI showing cystic lesion invading the spinal canal with spinal cord compression.

investigation showed a mass composed of numerous round and oval shaped lesions with compression of the medulla spinalis. The lesion had intermediate T1 and high T2 signal intensities as well as faint rim enhancement after intravenous gadolinium (Figure-1,2).

An emergency operation was planned because of the patient's paraparesis. A posterior decompression with a T4-T6 laminectomy and debridement of all infected structures was performed. Intra-operatively, yellow-white colored cyst material was found at the left pedicles of T4 and T5 (Figure-3).

The diagnosis of hydatid cyst disease was determined histopathologically. The patient was mobilized with a walker device on post-operative day two. A post-operative MRI was performed and demonstrated decompression of the medulla spinalis (Figure-4).

The patient was referred to physical therapy after he was discharged from the hospital on post-operative day seven. Albendazol treatment was maintained for medical therapy. The patient

was mobilised with a walker device and had no other complaints at three months postoperatively.

DISCUSSION:

Hydatid disease is most commonly found in the liver, spleen and lungs; musculoskeletal involvement is seen rarely ^(5-6,10-11,15-16,19). Spinal hydatidosis accounts for 1% of all case of human hydatidosis. Spinal hydatid disease can be diagnosed with a combination of history, clinical examination, radiological evaluation and serological tests ^(3-7,9-11,13-19).

A past history of hydatid disease is important in the diagnosis because vertebral involvement frequently occurs by the extension of pulmonary lesions; rarely arises primarily from the vertebral body. In our case, the patient had a previous history of hydatid disease of the lung, for which he received surgery and medical treatment. The hydatid cyst penetrates the vertebral corpus into the spongiosa that provides the least resistance ^(4,6,9-10,14,16,19). The cyst then grows

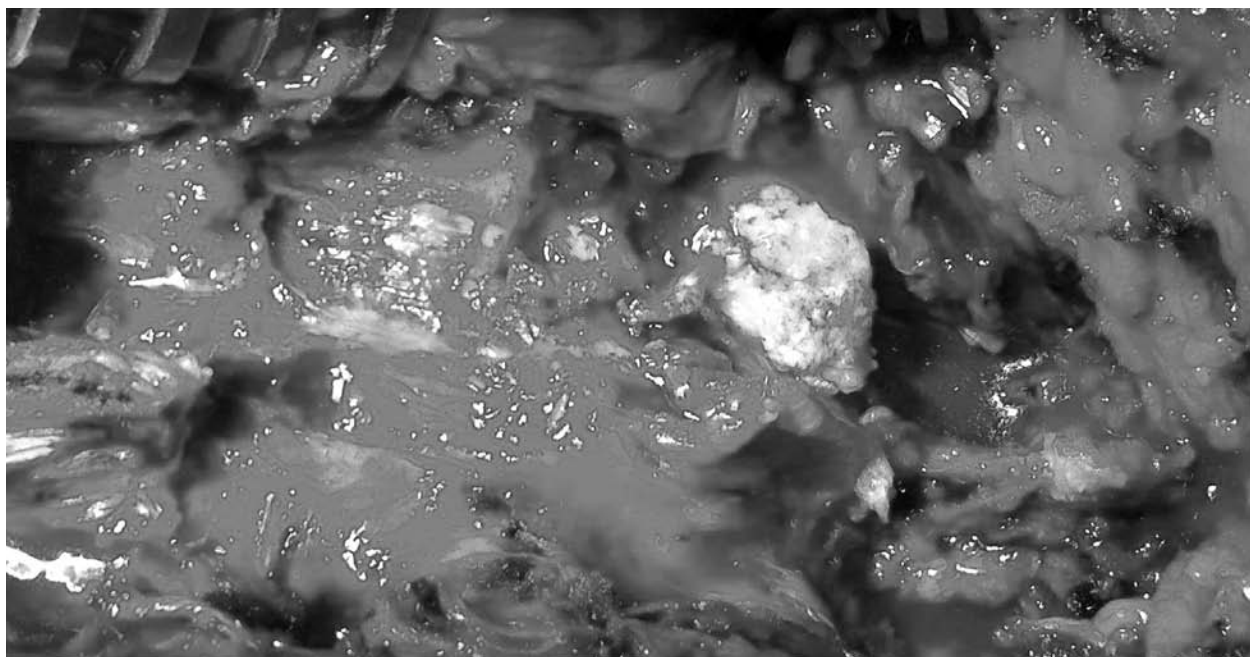


Figure-3. Perioperative photograph of the patient shows laminectomies and yellow-white coloured cyst material at the left pedicles of T4 and T5.

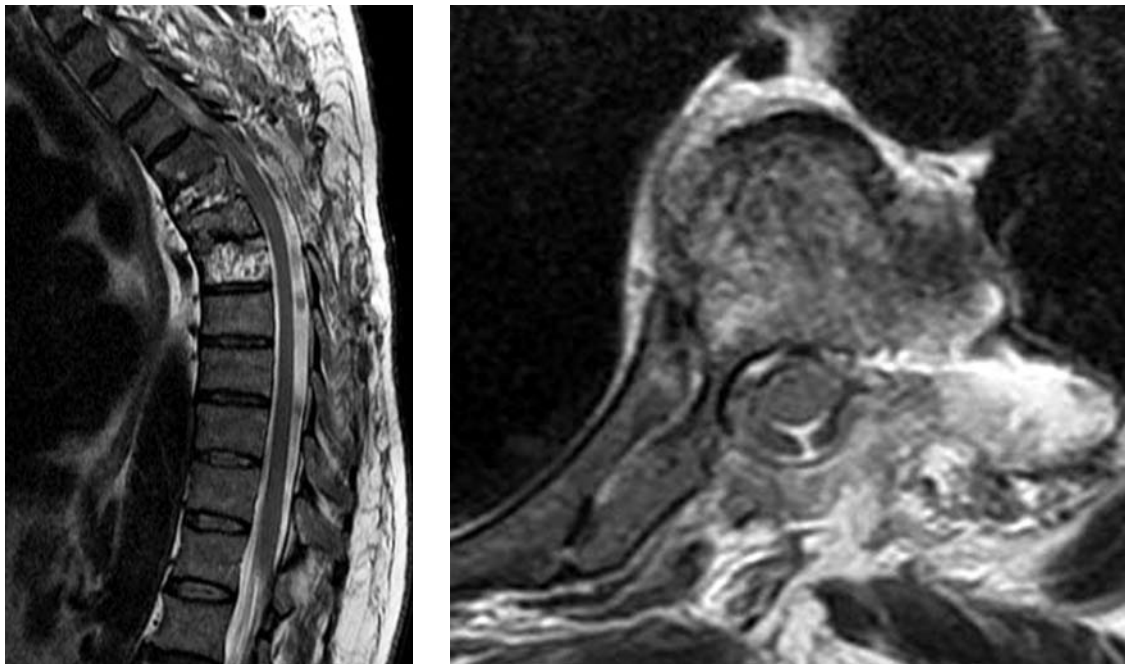


Figure-4. Postoperative sagittal (a) and axial (b) thoracic region MRI images shows success spinal canal decompression

multilocularly, causing slow destruction and expansion of the vertebrae. In later stages of the disease, the cyst breaks out of the vertebral body and invades the extradural space ^(4,6,9-10,14,16,19).

Clinical symptoms of hydatid disease are neither specific nor obvious. The clinical symptoms of spinal hydatid disease are related to cyst compression of the spinal cord, including pain and neurological deficits that may range from segmental deficits to paraplegia ^(4-7,9-11,13-19). In our case, the patient had progressive neurological deficits.

Radiological evaluation may include plain radiography, CT and MRIs. Plain radiographs during the initial stage of the disease show small osteolytic lesions with ill defined margins. At later stages, radiographs show multiple sharply demarcated osteolytic lesions or vertebral collapse, but these findings are not specific for hydatidosis ^(2,3,5,8,11,12,15). The MRI is useful for

diagnosis and post-operative follow-up. Spinal hydatid cysts show typical features on MRI. The cysts appear in clusters that resemble a bunch of grapes and exhibit a hypointense rim that may enhance mildly after gadolinium administration ^(3,8,12,14). The MRI shows vertebra expansion and destruction of the bony elements.

Braith-Waite and Lee classified spinal hydatid disease into five groups using radiographic criteria. These groups are intramedullary, intradural extramedullary, extradural, vertebral and paravertebral ⁽³⁾. In our case, extradural, vertebral and paravertebral involvement were observed together.

Serological tests are useful to determine whether there is internal organ involvement, but are not useful in the diagnosis of bone hydatidosis ^(17,19).

The treatment of spinal hydatidosis involves a combination of medical and surgical

treatment. The aim of the surgical treatment is to remove the cyst without infecting the surrounding tissue via either a posterior, anterior or combined approach ^(4,6-7,9,13-14,17-18). Generally, a decompression through a laminectomy and the removal of the cyst via a posterior approach is the initial surgery ^(4,6-7,9,13-14,17-18). In our case, we performed an immediate posterior spinal decompression and debridement of the cysts because of the patient's progressive neurological deficits. Anterior surgery was planned for the extensive removal of all the infected structures, but the patient refused this second surgery. In the literature, authors suggested a radical excision of all cysts with a combined anterior-posterior approach. Successful results were reported with this treatment modality ^(4,6-7,9,13-14,17-18).

Systemic medical therapy alone was not enough for local control ⁽¹⁾. Medical therapy is used to reduce the rate of local recurrence after radical resection ⁽¹⁾. Mebendazol and albendazol are used for hydatid disease, but albendazol has better intestinal absorption and a higher concentration within cystic material, making it a more effective treatment ⁽¹⁾. In our case, albendazol was used for medical therapy.

Spinal hydatid disease is a rare pathology that is often misdiagnosed, or diagnosed late in the disease course, because of its atypical symptoms. Progressive neurologic deficits are an indication for emergency treatment, which may include a posterior decompression of the spinal cord. Medical therapy is useful for control of local recurrence.

REFERENCES:

1. Arif SH, Shams-UI-Bari, Wani NA, Zargar SA, Wani MA, Tabassum R. Albendazole as an adjuvant to the standart surgical amangement of hydatid cyst liver. *Int J Surg* 2008; 6: 448-451.
2. Beggs I, The radiology of hydatid disease. *Am J Roentgenol* 1985; 145: 639-648.
3. Braithwaite PA, Lees RF. Vertebral hydatid disease: radiological assessment. *Radiology* 1981; 140: 763-766.
4. Fares Y, Khazim R, El Zaatavi MM. Spinal hydatid disesae and its neurological complications. *Scand J Infect Dis* 2003; 35: 394-396.
5. Gossios KJ, Kontoyiannis DS, Daskalogiannaki M, Gourtsoyiannis NC. Uncommon locations of hydatid disease. CT appearances. *Eur Radiol* 1997; 7: 1303-1308.
6. Günes M, Akdemir H, Tuğcu B, Güncaldı Ö, Gümüş E, Akpınar A. Multiple intradural spinal hydatid disease: a case report and review of literature. *Spine* 2009; 34: E346-350.
7. Johannes LB, Folkert JVK, Olaf JWV, Paul IJMW. Long term follow-up of a patient with disseminated spinal hydatidosis. *Acta Orthop Belg* 2007; 73: 678-682.
8. Karantanas AH, Paterakis K, Karavelis A. Intervertebral disk hydatid cysts: MR imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180: 1739-1740.
9. Karray S, Zlitni M, Fowles JV, Douik M, Sliman N, Litaïem T. Vertebral hydatidosis and paraplegia. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-B: 84-88.
10. Keller TM, Schweitzer JS, Helfend LK, Chappell T. Treatment of progressive cervical spinal instability secondary to hydatid disease. A case report. *Spine* 1997; 22: 915-919.
11. Kireşi DA, Karabacakoğlu A, Odev K, Karaköse S. Uncommon locations of hydatid cysts. *Acta Radiol* 2003; 44: 622-636.
12. Mellado JM, Pérez del Palomar L, Camins A, et al. MR imaging of spinal infection: atypical features, interpretive pitfalls and potential mimickers. *Eur Radiol* 2004; 14: 1980-1989.
13. Ozdemir HM, Ogun TC, Tasbas B. A lasting solution is hard to achieve in primary hydatid disease of the spine : long-term results and an overview. *Spine* 2004; 29: 932-937.

14. Papakonstantinou O, Athanassopoulou A, Passomenos D, Kalogeropoulos I, Balanika A, Baltas C, Gouliamos A, Guglielmi G. Recurrent vertebral hydatid disease: spectrum of MR imaging features. *Singapore Med J* 2011; 52(6): 440.
15. Polat P, Kantarci M, Alper F, Suma S, Koruyucu MB, Okur A. Hydatid disease from head to toe. *Radiographics* 2003; 23:475-494.
16. Rao S, Parikh S, Kerr R. Echicoccal infestation of the spine in North America. *Clin Orthop Relat Res* 1991; 271: 164-169.
17. Salduz A, Koyuncu LO, Dikici F, Talu U. Long term result of treatment for paraspinal and extradural hydatid cyst:case report. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43: 267-271.
18. Szypryt EP, Morris DL, Mulholland RC. Combined chemotherapy and surgery for hydatid bone disease. *J Bone Joint Surg* 1987; 69-B : 141-144.
19. Turgut M. Hydatid disease of the spine: a survey study from Turkey. *Infection* 1997; 25: 221-226.

İLERLEYİCİ ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZLARIN TEDAVİSİNDE VERTİKAL EKSPANDABL PROSTETİK TİTANYUM RİB (VEPTR) TEKNİĞİ

VERTICAL EXPANDABLE PROSTHETIC TITANIUM RIB (VEPTR) TECHNIQUE FOR THE TREATMENT OF PROGRESSIVE EARLY-ONSET SCOLIOSIS

Yunus ATICI*, Seçkin SARI*, Gürdal NUSRAN**,
Akif ALBAYRAK*, Kubilay BENG***, Umut YAVUZ****,
Mehmet Temel TACAL*, Mehmet Akif KAYGUSUZ*****

ÖZET:

Erken yaşta başlayan skolyozun ilerlemesi, organ ve solunum sistemlerinin gelişimi ile normal spinal büyümeyi kötü yönde etkileyeceği için erken dönemde tedaviye başlanması gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda gösterilmiştir ki erken başlangıçlı skolyozların erken dönemde spinal füzyonu sonrası akciğerin fonksiyonları negatif yönde etkilenmektedir. Aynı zamanda spinal füzyon vertebra gelişimini de engellemektedir.

Konjenital skolyoz ve kot füzyonuna, hipoplastik göğüs duvarı deformitesi ve erken başlangıçlı skolyoza eşlik eden torasik yetmezlik sendromu tedavisi için VEPTR ve ekspansiyon torakostomisini Robert Campbell

ve Melvin Smith geliştirmiştir. Spinal füzyon yapılmadan deformiteyi düzeltmeye yönelik bir teknik olan VEPTR sistemi, toraksın görevini yapamadığı, akciğerin büyümesini ve solunumunu desteklemesi için multipl etiyolojiye sahip spinal deformiteli çocuklarda kullanılmaktadır. Bu sistem daralmış hemitoraksı genişleterek ve uzatarak göğüs kafesinin ve vertebranın büyümesine izin vermektedir. Bu teknik direk torasik yetmezlik sendromunu tedavi ediyor gözükmemektedir. Aynı zamanda indirekt olarak spinal füzyon oluşturmaksızın skolyozu düzeltmektedir.

VEPTR'in kullanımında tekrarlayan cerrahi işlemler gerektiği için komplikasyon oranları yüksek oranda görülmektedir. VEPTR sisteminin

- (*) Op.Dr., S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Omurga Hastalıkları Cerrahisi ve Protez Cerrahisi Grubu, İstanbul.
- (**) Yrd. Doç. Dr., Anabilim Dalı Başkanı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.
- (***) Op.Dr., S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Pediatrik Ortopedi Grubu, İstanbul.
- (****) Op.Dr., S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Travma ve Deformite Grubu, İstanbul.
- (*****) Doç.Dr., Eğitim Sorumlusu, S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Omurga Hastalıkları Cerrahisi ve Protez Cerrahisi Grubu, İstanbul.

Adres: Dr. Yunus Atıcı, S.B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Omurga Hastalıkları Cerrahisi ve Protez Cerrahisi Grubu, Baltalimanı, Sarıyer, İstanbul.

Tel.: 0505 492 19 45

E-mail: yunatici@hotmail.com

Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2012

Kabul Tarihi: 13 Ağustos 2012

uygulanması için hastaların yeterli cilt dokusu, subkutan yağ dokusu ve kas dokusuna sahip olmaları gerekmektedir. Eğer uygun koşullar yoksa, VEPTR sisteminin uygulanması sonucu olası komplikasyonlarla karşı karşıya kalınabilir.

SUMMARY:

The progression of early onset scoliosis will be negative effect on visceral organs, respiratory system and normal spine growth, due to this problem the treatment should be started as soon as possible. Reports have shown that fusion of spine surgery at an early age decrease respiratory function. Furthermore, early fusion surgery inhibits the development of the vertebral growth. Robert Campbell ve Melvin Smith have developed expansion thoracostomy and VEPTR instruments for thoracic deficiency syndrome associated with congenital scoliosis and rib fusion, hypoplastic chest wall deformity.

VEPTR is an non-fusion technique and used in children with multiple spinal abnormalities; for the reduction of spinal deformity, increase the respiratory function, and provide lung growth.

Anahtar Sözcükler: Erken başlangıçlı skolyoz, VEPTR, endikasyonlar, cerrahi teknik, komplikasyonlar

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

This technique appears to have a direct treatment of thoracic deficiency syndrome. VEPTR allows growth of chest cage and spine by lengthening and expending the narrowed hemithorax, with indirectly correcting the scoliosis without fusion.

Complications are common and high rate in recurrent VEPTR technique due to repeated surgical procedures require the use of the VEPTR. The patient's should have enough skin tissue, subcutaneous adipose tissue and muscle tissue for the implementation of VEPTR system. If the appropriate conditions do not, the patient is likely to face complications when applied to the VEPTR system.

Key words: Early onset scoliosis, VEPTR, indications, surgery technique, complications

Level of evidence: Review article, Level V

GİRİŞ:

Erken başlangıçlı skolyoz (EBS) yaşamın ilk 5 yılında oluşmaya başlar. EBS, çoğu etiyojijiyi (konjenital, nöromüsküler, idiopatik, çeşitli sendromik skolyozlar gibi) içinde barındırmaktadır. Erken başlangıçlı progresyon halindeki skolyozlar tedavi edilmediği zaman ilerleyen süreçte şiddetli kardiyopulmoner problemlerle karşılaşılabilir. EBS'un nedenini doğru olarak tanımlaması tedavinin de yönlendirilmesinde yardımcı olacaktır⁽¹⁾.

5 yaş altı skolyoz gelişen çocuklar tedavi edilmediğinde büyüme anormallikleri ve pulmoner komplikasyonlarla daha fazla ilişkili olduğu görülmüştür⁽¹⁾. 8 yaşına kadar akciğer gelişimi devam ettiği için skolyozun erken yaşta oluşumu akciğerin gelişimini kötü yönde etkilemektedir^(14,19,21). Primer etki pulmoner arter ve alveol gelişimi üzerinedir. Yani EBS'larda ventilasyon defektinin primer problemi, pulmoner vaskülarite ve akciğerin gelişimindeki eksiklerden kaynaklanmaktadır⁽²⁷⁾.

Vertebranın normal longitüdinale büyümesi vertebra cisminin son-plaklarından olmaktadır.⁽⁴⁾ Konjenital skolyozda konkav kenarda büyüme son plaklarının yokluğu, hemivertebranın hipoplazisi, unilateral bar ve kot füzyonlarının yer alması, konveks taraftan büyümenin devam etmesi deformitenin şiddetli olarak ilerlemesine yol açar^(24,33).

Torasik konjenital skolyozlarda füzyon olmuş kotların eşlik etmesi pulmoner gelişimi engelleyebilir. Torasik vertebranın sınırlı büyümesi, torasik kavitenin zayıf fonksiyon göstermesi torasik yetmezlik sendromuna yol açabilir⁽²³⁾. Pehrsson ve arkadaşları, ameliyat edilmeyen infantil ve jüvenil idiopatik skolyozların 4. ve 5. dekatta mortalitelerinin arttığını rapor etmişlerdir.⁽²⁹⁾ Erken yaşta başlayan eğriliklerin ilerlemesinin devam

etmesi visseral ve respiratuvar gelişim ile normal spinal büyümeyi kötü yönde etkileyeceği için erken dönemde tedaviye başlanması gerekmektedir.⁽³⁾

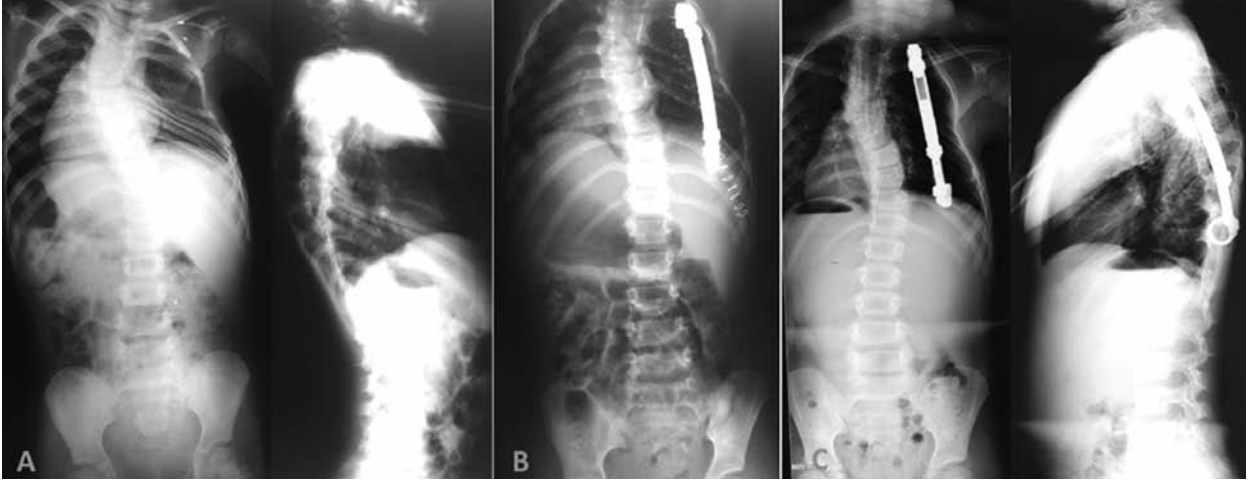
İlerleyici konjenital skolyozda geleneksel tedavi metodu, spinal füzyondur. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda gösterilmiştir ki çocuklarda konjenital skolyozların erken dönemde spinal füzyonu sonrası akciğer fonksiyonlarını negatif yönde etkilemektedir. Füzyonun lokalizasyonu, füzyonda dâhil edilen seviye, kot anomalisi varlığı da pulmoner fonksiyonları kötü yönde etkilemiştir^(5,22,39). Spinal füzyon vertebra gelişimini de sınırlamaktadır⁽²⁴⁾. Aynı zamanda spinal füzyon restriktif akciğer gelişimini engelleyemeyebilir.

Spinal füzyon içermeyen yeni bir teknik olan VEPTR, bu hastaların tedavisinde kullanılabilir. Bu yeni teknik direk torasik yetmezlik sendromunu tedavi ediyor gözükmektedir. Bu sistem, daralmış hemitoraksı genişleterek ve uzatarak göğüs kafesinin ve vertebranın büyümesine izin vermektedir. İndirekt olarak spinal füzyon oluşturmaksızın konjenital skolyozu düzeltmektedir^(7,10) (Şekil-1).

TORAKSIN ANATOMİSİ, GELİŞMESİ VE PATOFİZYOLOJİSİ:

Vertebra, göğüs kafesi ve akciğerin birbirinden etkilenmesi normal olmakla birlikte kotlar-omurga-akciğer kompleksini bir arada düşünmek ve elastik yapısal bir model olarak ele almak gerekmektedir⁽¹⁷⁾. Yani toraks, kompleks dinamik bir anatomik yapıya sahiptir. Güçlü bir solunum; diyaframın kasılması, göğüs kafesinin genişlemesi ve kranium, servikal vertebra, omuz kemerinin desteği ile sağlanır.

Toraks, sternum, kostalar, torakal vertebra, diyaframdan oluşur. Diyafram, karın duvardaki kaslarla devamlılık gösterir. Yetişkin toraksı 1.



Şekil - 1. a. Ameliyat öncesi arka-ön ve yan grafi, **b.** Ameliyat sonrası arka-ön grafi, **c.** İleri takip dönemi sonrası arka-ön ve yan grafi

kot düzeyine doğru daralmakta, 8. ve 9. kot düzeyinde ise koronal planda lateralda genişleyerek eliptik şeklinde seyretmektedir. Toraksın ön duvarı ise sternum torakal vertebranın yaklaşık % 50 yüksekliği düzeyindedir. 1. kot T1 in cisminde, 11. ve 12. kot kendi vertebra cisimlerinin üzerine bağlanır. 2-9. kotlar ise vertebra cisimlerinin arasına bağlanır. Faset ekleminde kot tüberküllerinin yönü farklılık gösterir. Üst 7 kot-transvers proçes faset eklem vertikal yönde, diğer distal faset eklemlerin yönü horizontal planda yönelir. 11. ve 12. kot kendi vertebra transvers proçesleri ile eklemlenmez⁽²⁾.

Toraksın büyümesi komplikedir. Geometrik yapısı ve fonksiyonu zamanla değişir. Toraks volümü; doğumda final volümün yaklaşık olarak % 6.7'sini, 5 yaşında % 30'unu, 10 yaşında % 50'sini oluşturmaktadır. 15 yaşında ise % 100 olarak gelişimini tamamlamaktadır. Yani 5 yaşında oluşması gereken kalan volüm % 70'iken; 10 yaşında oluşması gereken kalan volüm % 50 kadardır⁽¹⁷⁾.

Toraksın doğumdan sonraki transvers yapısı sirküler ve dar yapıdadır. Erişkin dönemde ise eliptik bir yapı halini alır. Bebeklik döneminde

kostalar transvers plandadır ve solunumun tamamı daima diyaframdan gerçekleşir. 4 yaşından sonra ise kotların açısı aşağı doğru yönelmeye başlar ve göğüs ön-arka çapı azalmaya başlar. 10 yaşında tamamen değişir. Göğüs kafesinin bu yeni şekli kotların aktif solunuma katkı sağlamasına izin verir^(17,28). Toraks çevre uzunluğunda 0-5 yaşında kazanç 24 cm'dir. 5-10 yaş arası bu yavaşlar ve elde edilen kazanç 9 cm iken; 10 yaşında tekrar pik yaparak 10-18 yaş arası kazanılan miktar 23 cm civarındadır⁽¹⁷⁾.

Toraks ve akciğerin gelişimi birbirine paralel seyreder. Alveollerin % 85'i doğumdan sonra gelişmektedir⁽¹⁵⁾. Alveol hücrelerinin çoğalması en çok 0-2 yaş döneminde olurken, 8 yaşına kadar bu çoğalma devam etmektedir. 8 yaşından sonrada alveollerin hipertrofisine bağlı olarak akciğerin büyümesi devam etmektedir^(10,17). Bu olay göğüs kafesi büyümesi durana kadar devam etmektedir. Doğumda fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) 30 cc iken, erişkinlik döneminde 3000 cc'ye ulaşmaktadır. Akciğer doğumda 60 gr iken, erişkinde 750 gr'a ulaşmaktadır⁽²⁵⁾.

Erişkinlerde akciğerin genişlemesinde diyafram vital kapasitenin artmasını % 80 oranında sağlarken, göğüs kafesinin genişlemesi % 20 oranında katkıda bulunur⁽²⁾. İskelet matüritesinde torakal omurganın yüksekliği, bayanda 26.5 cm, erkekte 28 cm'e ulaşmaktadır.⁽¹⁷⁾ Erken füzyon veya konjenital deformitelere bağlı bu yükseklik azaldığında toraksın volümü azalacak dolayısı ile akciğer volümü de düşecektir⁽²⁾. Karol ve arkadaşları, erken dönemde füzyon uyguladıkları hastalarda, omurganın torakal bölgesinde yüksekliğin yaklaşık 22 cm veya altında olması ile şiddetli restriktif akciğer hastalığına yakalanma riski mevcut olduğunu belirtmişlerdir⁽²²⁾.

Normalde toraks iki volüme sahiptir. Birincisi stabil volüm, ikincisi değişebilen volümdür. Volüm, göğüs kafesinin derinliğine, genişliğine ve torasik vertebranın yüksekliğine bağlıdır. Torakal vertebra, göğüs kafesinin posteriorunda dinamik büyük bir destekçi olarak yer almaktadır. Torasik volümün dinamik olması veya akciğer volümünün değişken olması diyafram ve sekonder respiratuvar kaslar tarafından sağlanmaktadır⁽¹⁰⁾.

Campbell ve Smith, toraksın 3 boyutlu deformitesini 3 planda (koronal, sagittal, transvers) değerlendirerek tanımlamışlardır. Torakstaki deformiteye bağlı volüm kaybı 3 farklı tipe ayırmışlardır. Tip-1'de unilateral toraksın hipoplazisi, kot yokluğu ve ekzotik skolyoz (lordotik ve ileri rotasyonu olan, kompleks erken başlangıçlı spinal deformite) bağlı deformite tarafında volümde kayıp mevcuttur. Tip-2'de unilateral toraksın hipoplazisi, konjenital skolyoz, kot füzyonu ve vertebral-anal-kardiyak-renal-özofagial-uzuv anomalileri ile ilişkili volüm yetersizliği mevcuttur. Tip-3'de ise global torasik hipoplaziye (jeune's sendromu) bağlı volüm kaybı mevcuttur ve nadir görülür⁽¹²⁾.

Day ve arkadaşları, konjenital skolyozda respiratuvar yetmezliği tarif etmiştir.⁽¹⁶⁾ Campbell

ve arkadaşları ise torasik yetmezlik sendromunu (toraksın normal olarak solunumu ve akciğerin büyümesini destekleyememesi) tanımlamışlardır. Deformiteye bağlı volüm eksikliği olan çocuklarda göğüs kafesi akciğer büyümesini ve normal solunumu destekleyememesi sonucu bu tablo oluşmaktadır.^(10,11)

Erken başlangıçlı skolyozda respiratuvar yetmezliğe yol açacak mekanik problemler; torasik volüm kaybı, toraksın rijit olması, göğüs duvarı kasların anomalisi, diyafram hareketinin inhibisyonudur. Konjenital skolyozda torasik vertebralar normalden kısa olabilir. Konjenital göğüs duvarı anomalisi; geniş kot füzyonunu, küçük hemitoraksı içerir ve sonuçta toraks volümünde azalma ile sonuçlanır. Konveks tarafta torakal bölgede skolyozun lordozis ve rotasyonu bu bölgeyi daraltmaktadır. Kot füzyonu ile göğüs kafesi distorsiyonu toraksta sertlik yaparak ekspansiyonu kısıtlar. Şiddetli torakolomber deformitelere toraksın kollapsı ve kifoz diyaframı inhibe ederek torasik yetmezlikle sonuçlanabilir⁽²⁰⁾.

EBS'da torakal vertebranın rotasyonuna bağlı konveks tarafta ki hemitoraksta akciğer volümü azalırken, bu tarafta rijit hareketi kısıtlı bir yapı olması da tidal volüme negatif yönde etkilemektedir. EBS'da cerrahinin amacı toraksın şeklini ve fonksiyonunu düzelterek ve gelişimini sağlayarak yaşam boyu stabil kalan en iyi pulmoner fonksiyonu elde etmektir. Bu hedef için ideal bir teknik olmasa da teknolojik gelişmeler bir gün mutlaka bu hedefi yakalamamızı sağlayacaktır⁽²⁾.

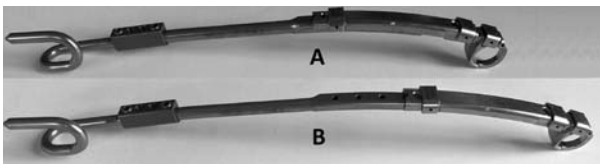
VERTİKAL GENİŞLEYEBİLİR (EXPANDING) PROSTETİK TİTANYUM KABURGA (RİB) (VEPTR):

Konjenital skolyoz ve kot füzyonuna, hipoplastik göğüs duvarı deformitesi ve erken

başlangıçlı skolyoza eşlik eden torasik yetmezlik sendromu tedavisi için VEPTR ve ekspansiyon torakostomisini Robert Campbell ve Melvin Smith geliştirmiştir^(9,11). Bu teknik ekspansiyon torakostomi ile birlikte konjenital skolyozlarda Campbell tarafından sistemin kot-kot ve/veya kot-pelvis arasına kurularak kullanılması ve başarılı sonuçlar alması ile yaygınlaşmıştır^(9,20) (Şekil-2).

VEPTR füzyon yapılmadan deformiteyi düzeltmeye yönelik bir tekniktir. VEPTR sisteminin uygulanması için yeterli cilt dokusu, subkutan yağ dokusu ve kas dokusuna ihtiyaç vardır. VEPTR tekniği toraksı genişleterek akciğer kapasitesi ve fonksiyonunu düzeltmek ve deformitenin ilerlemesini kontrol altına almayı amaçlamaktadır. Sistem direkt üç boyutlu olarak azalmış toraks volümünü ve torasik yetmezliği düzeltir; torakostomi sonrası tekrarlayan uzatmalarla da indirekt olarak skolyozu düzeltir^(7,26).

VEPTR sisteminin kullanılmasını Food and Drug Administration (FDA)'ın onayladığı tanılar arasında; flail chest (yelken göğüs) sendromu ile birlikte torasik yetmezlik sendromu (TYS), skolyoz ve kot füzyonlarının eşlik ettiği daralmış göğüs duvarı sendromu, jeune sendromu akandroplozi, jarcho-levin sendromu, ellis van creveld sendromuna eşlik eden hipoplastik toraks sendromu, kot anomalisi olmaksızın konjenital ve nörolojik orijinli progresif skolyozlarda yer almaktadır. Tomografide eğriliğin apeksinde toraksın "windswept" deformitesi, daralmış göğüs duvarı sendromunun temelinde mevcuttur. Eğer bu durum infantil idiyopatik skolyoz ve erken



Şekil - 2. a. Hibrid sistem (Distalde ataşman olarak Dunn-McCarty çengeli yer almaktadır.), **b.** Uzatılmış hibrid sistem

başlangıçlı sendromik skolyozlarda mevcutsa bu hastalarda VEPTR sistemi kullanılabilir⁽¹¹⁾.

Campbell^(8,9) makalesinde VEPTR sisteminin endikasyonları ve kontrendikasyonları şöyle sıralamıştır:

Endikasyonlar:

1-Üç veya daha fazla füzyon olmuş kot ve konkav hemitoraksın apeksinde anomali vertebra ile birlikte progresyon gösteren eğrilik

2-Progresif yetmezlik sendromu, toraksın akciğer büyümesi ve normal solunumu desteklememesi

3-Her iki hemitoraks karşılaştırıldığında konkav hemitoraksın yüksekliğinde % 10'dan daha fazla kayıp olması (akciğerin mevcut alanının % 90'ının altında olması)

4-Çocuk en az 6 aylık olmalı

Kontrendikasyonlar:

1-Yumşak doku örtünmesi yetersizse

2-Normal vücut kitlesi % 25 persentilin altında ise

3-Genel anesteziyi kaldıracak hastalığının (kardiyak hastalık, pulmoner hastalık, medikal problemler v.s.) olması, tekrarlayan cerrahiye tolere edememesi

4-Aktif pulmoner enfeksiyonun olması

5-Diyafram fonksiyonunun yokluğunda

6-Ataşmanlar için kot kemik stogu yetersizse (şiddetli osteogenez imperfekta gibi)

7-Şiddetli rijit kifoz(50° üzerinde ise)

Göreceli Kontrendikasyonlar:

1-Süperiorda ki kotların yokluğunda (ataşmanın yerleştirilmesi için)

2-Torasik bölgede eski vertebrada füzyon hikayesi

Konjenital deformiteler de büyük eğrilikler mevcut ve/veya hızlı progresyon riski varsa

ameliyat kararı alınmaktadır⁽⁴⁰⁾. VEPTTR sistemi, toraksın görevini yapamadığı, akciğerin büyümesini ve solunumunu desteklemesi için multipl etiyojolojiye sahip spinal deformiteli çocuklarda kullanılmaktadır⁽¹¹⁾. Bu hastalıkların tedavisinde en güçlü alternatif teknik ise büyüyen rod tekniğidir⁽³⁸⁾. Ciddi göğüs deformitesi olmayan konjenital skolyozlar VEPTTR veya büyüyen rod ile tedavi edilebilir. Şiddetli konjenital göğüs deformitelerinde ise torokostomiye takiben VEPTTR sistemi öncelikli tercihtir⁽⁴⁰⁾.

AMELİYAT ÖNCESİ PLANLAMA:

Solunumsal problemler olup olmadığı sorgulanması ile başlanır. Epizodik pnömoni ataklarının olup olmaması, ekstra oksijene ihtiyaç duyup duymamamsı, pnömoni atakları esnasında ventilatör veya CPAP (continuous positive airway pressure) ile desteklenmesi hikayesinde mevcut mu öncelikle öğrenilmelidir.

Doğum hikayesinde prematürite, bronkopulmoner displazi, trakeobronşial malazia, intrinsik akciğer hastalığı olup olmadığı araştırılmalıdır. Geçmişteki spinal cerrahi öyküsünde operasyon yaşı, füzyon seviyesi tespit edilmelidir.

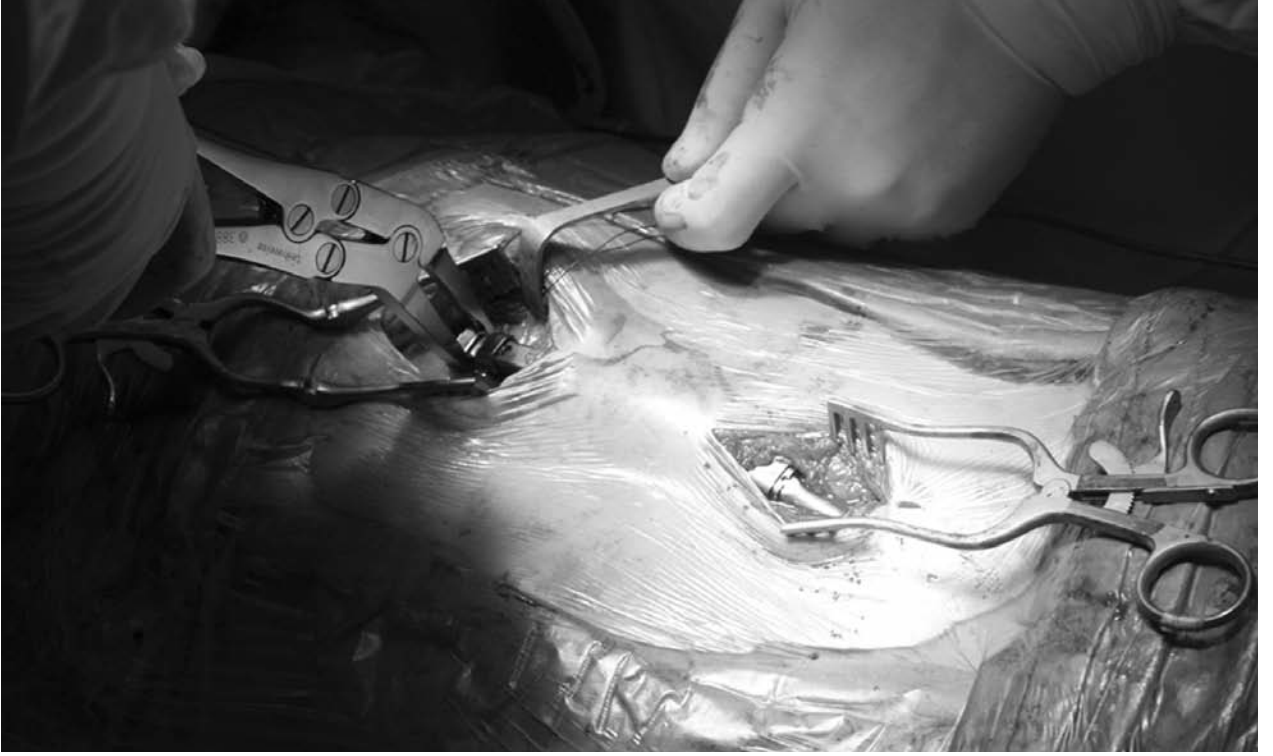
Erken yaştaki tüm skolyozlu çocuklar renal patolojiler açısından ultrasonografi, intraspinal patolojiler için tüm omurganın manyetik rezonans, kardiyak patolojiler için ekokardiografi ile değerlendirilmelidirler.⁽⁸⁾

CERRAHİ TEKNİK:

VEPTTR sistemi, posterior aksiller hat boyunca konkav hemitoraksa yerleştirilmektedir. Kot-kot bağlantılı VEPTTR sisteminde, ataşmanlar üst ve alt kota yerleştirilen ataşmanlardan oluşmaktadır. Hibrit VEPTTR sistemi üstte kot ataşmanından altta ise laminar çengel, pediküler vida, Dunn-McCarty roddan (orta 1/3 iliak kanada yerleştirilir) oluşabilmektedir.

Hibrit VEPTTR sistemi ise kot-kot VEPTTR sisteminin hemen medialine yerleştirilir. 2. sistemin yerleştirilmesi, hem mekanik destek sağlayacak, hem de torakolomber skolyozu düzeltecektir. 18 aylıktan büyük çocuklarda yeterli yumuşak doku örtüsü olabileceğinde kot-kot VEPTTR ve hibrit sistemin her ikisi de yerleştirilebilir⁽⁹⁾ (Şekil-3).

Hastalar ameliyat masasına lateral dekübit pozisyonda konkav hemitoraks üstte kalacak şekilde yerleştirilmektedir. Üst ekstremitte omuzla birlikte 90 derece fleksiyondan fazla olmamak koşulu ile cerrahi yapılacak alandan uzaklaştırılmaktadır. Modifiye torakotomi cilt insizyonu kullanılmaktadır. Kraniyalde üst torakal omurganın orta hattından 1 cm lateralinden başlanarak kaudale doğru paralel bir cilt insizyonu çizilir. Kaudalde skapulunun tipinin 4 cm aşağısından anteriora doğru dönülerek cilt insizyonu L şeklinde uzatılmaktadır. Daha sonra rhomboid ve trapezius kası elektrokoter ile ikiye bölünmektedir. Skapula süperiora doğru retrakte edilerek, skapula ve göğüs duvarı arasındaki intervalden künt diseksiyonla girilip proksimalde kotlara yerleştireceğimiz VEPTTR sistemi için alan yaratılır. Skapulunun altında anteriorda yer alan posterior ve orta skalen kaslarla bu kasların anteriorunda yer alan nörovasküler demet görülür. Bu kasların anterioru tehlikeli iken posterioru güvenli bölgedir. Nöromusküler demeti sıkıştırma riski olduğundan 1. ve 2. kostaya sistem kurulmamalıdır. Füzyonu tetikleyeceği için kotların periostu ve omurga açılmamalıdır ve kotların vasküleritesi korunmalıdır. Kotun altındaki interkostal kas dokusundan 1cm lik insizyonla girilerek sefalad kısma yerleştirilecek ataşmanın yeri hazırlanmaktadır. Kotun hemen altındaki periost kısmı ortaya çıkarılarak plevradan uzak kalınır. Ataşmanın yerleştirileceği kotun kalınlığı 1 cm den az olmamalıdır. Eğer zayıf kot mevcutsa ataşmanın migrasyona



Şekil - 3. Hibrid sistem (Proksimalde uzatma klipsinin yerleştirilmesi görülmektedir.)

uğrama riskinden dolayı 1 ataşmanın içine 2 kot birden yerleştirilir. Sefalad kısımda ki ataşmanın migrasyonu brakial pleksusu tehlikeye atabileceğinden 1. kot asla kullanılmamalıdır. Bize mekanik avantaj sağlayacağı için sefalad ataşmanın yeri, mümkün olduğunca medialden transvers proçesin tipine bitişik olarak hazırlanmalıdır. Ataşman yerleştirildikten sonra kilitlenir. Benzer şekilde inferiorda ki ataşmanın yeri de hazırlanır. Ataşmanlar yerleştirildikten sonra pense ile ataşmanın kilidi yerleştirilir⁽⁹⁾.

Daha sonra konkav tarafta torakal bölgenin apeksinde füze kotlar mevcutsa bu büzüşmüş bölgeye açık kama torakostomi uygulanmaktadır. Bu bölge genellikle eğriliğin apeksinin süperior kısmına denk gelmektedir. Osteotomi kostakondral bileşkede omurganın transvers proçesinden toraksa doğru plevra korunarak yapılmaktadır. Bu hat genellikle fibröz bant ile bağlıdır. Elektrokoter ile bu hattı açmak

mümkündür. Diğer bir alternatifte Kerrison ile bu hattı açmaktır. Bu osteotomi hattındaki kotların arasına distraktör yerleştirilerek yavaşça distraksiyon uygulanır. Genişleme elde edildikten sonra sistem kilitlenir. Osteotomi sonrası 3 cm den fazla açıklık oluşursa sistemin stabilitesi için VEPTR sistemi bir kablo ile kota bağlanabilir⁽⁹⁾.

Hibrit sistem genellikle 18 aydan büyük çocuklarda özellikle torakolomber skolyozlarda tercih edilir. Lomber bölgeye çengel yerleştirilmeden önce kanal çapı mutlaka değerlendirilmelidir. Kaudalde lomber vertebranın hemen lateralinden ikinci bir longütidinal insizyon açılarak paraspinal kaslar arasından inferior ataşmanın yeri hazırlanır. Çengel genellikle nötral vertebraya (genellikle L1,2,3) yerleştirilir. Hibrit sistem ne kadar uzun olursa yani T12 nin distaline yerleştirilirse genişlemenin daha iyi olacağı tavsiye edilmektedir. Hibrit rod inferiorda

valgusa eğilerek lordotik olarak çengelle bağlanır. Daha sonra kot-kot VEPTR sistemi yerleştirilir. Bu sistemin süperior ataşmanı 3. kostadan daha yukarı olmamak koşulu ile genellikle 3. kota, inferior ataşman ise genellikle stabil olan T10 kota bağlanmalıdır. Önce lateraldeki kot-kot sistemi daha sonra hibrid sistem distrakte edilir. Çengel ve ataşmanın yer aldığı kot kenarlarına otogreft konabilir.⁽⁹⁾

Hibrid sistemde inferiorda özellikle meningeselli lomber vertebra laminalarında defekt olduğu durumlarda pelvise Dunn-McCarty çengeli yerleştirilir. Orta veya posterior iliak apofiz transvers insizyonla kesilir. Dunn-McCarty çengeli iliak kanadı arasına alacak şekilde yerleştirildikten sonra apofiz tekrar suture edilir.⁽⁹⁾

Bölgeye cilt ve cilt altı dokuyu kapatmadan dren yerleştirilir. Drenden gelen miktar <20-25 ml/gün altına düştüğünde çekilir. Ameliyat sonrası dönemde korse kullanımına gerek yoktur. Yaklaşık 1.5 ay sonra tamamen aktivitelerini yapmasına izin verilir. 4-6 ay aralıklarla da uzatma/ekspansiyon işlemi yapılır. Uzatma için sistemin kilitlendiği bölüme küçük insizyonla ulaşılarak yaklaşık 5-10 mm distraksiyon uygulanmaktadır.⁽⁹⁾

İlk ekspansiyon genel anestezi eşliğinde implantasyondan 6 ay sonra yapılır. İlk uzatmada maksimum düzeltme sağlanmaya çalışılmalıdır. VEPTR sisteminin kilidi üzerinden 3 cm'lik kısa insizyonla girilerek kilit çıkarılıp ekspansiyon sağlandıktan sonra kilit tekrar yerleştirilir. Uzatma işleminden 24 saat sonra hastalar taburcu edilir. Daha sonraki uzatmalar büyüme ile birlikte korreksiyon yapılır fakat göğüs ve spinal deformiteyi düzeltmek ilk uzatmadaki kadar başarılı değildir. Tüm uzatmalar genellikle 6 ayda bir tekrarlanmaktadır. Düzenli uzatmalar ile implant ilişkili komplikasyonların daha az görüleceği belirtilmiştir.^(8,40)

VEPTR sisteminin kullanılması iskelet matüritesi ve akciğer büyümesi sağlanana kadar tavsiye edilmektedir. Yeterli gelişim elde edildiğinde sistem çıkarılarak füzyon işlemi uygulanır⁽⁸⁾.

AMELİYAT SONRASI TAKİP:

Hastalar genellikle 24-72 saat içinde entübasyondan ayrılır. Akut olarak solunum sisteminin fonksiyon mekanizması VEPTR' ın torasik rekonstrüksiyonu ile değişmektedir. Bazı hastalar ameliyatın ertesi günü ekstübasyonu tolere edebilir. Ameliyattan sonraki ilk 3 günde hematokrit günlük bakılmaktadır. Bu hastalarda % 30'un üstünde hematokrit oksijen taşıma kapasitesinin iyi olarak seyretmesini sağlar. Akut pulmoner ödem gelişmemesi açısından ise sıvı verilmesi ise sınırlandırılmalıdır. Dren ise 24 saatlik periyotta 20 cc'nin altına düştüğü zaman çekilmektedir. Göğüs tüpü 24 saati aşınca 1cc/kg dan az drenaj mevcudiyetinde çıkarılır⁽⁸⁾.

Eğer dren ve göğüs tüpü çıkarılması sonrası hastada respiratuvar sıkıntı gelişirse tekrar plevral efüzyon oluşması ve akciğer sıkışması düşünülerek acil göğüs tüpü takılması faydalı olacaktır⁽⁸⁾.

Hastalar mümkün olduğunca mobilize edilir. Toraksı sıkıştırıcı etkisinden dolayı mümkün olduğunca korseden uzak durulur⁽⁸⁾.

KOMPLİKASYONLAR:

VEPTR'da diğer teknikler gibi tekrarlayan cerrahi işlemler gerektiği için komplikasyon oranları orta şiddette yüksek oranda görülmektedir⁽³⁸⁾.

Spinal deformiteleri hangi teknikle ameliyat edilirse edilsinler beraberinde komorbidite eşlik etmektedir. Konjenital anomalili deformitelere özellikle kardiyak patolojiler, renal patolojiler, gastrointestinal sistem patolojileri, tekrarlayan

respiratuvar sistem problemleri, kilo alamama gibi durumlarla ilişkilidirler. Bu problemler ameliyat sonrası komplikasyon risklerini artırmaktadır^(13,36).

Yaygın komplikasyonlardan birisi cilt enfeksiyonu, cilt nekrozu, implant üzerinde cilt - cilt altı dokunun erimesi sonucu implantın dışarıyla temas eder pozisyona gelmesidir. VEPTR sistemi etrafında enfeksiyon olduğunda öncelikle irrigasyon, gerektiği kadar debritleme, intravenöz antibiyotik, takibinde oral antibiyotik kullanarak enstrümantasyonu almadan tedavi edilmeye çalışılmaktadır. Kültür sonucuna göre antibiyotik değiştirilir. Bazen VAC (vacuum assisted closure) Cilt kenarları eksplorasyonla gevşetilerek 5 mm boşluk bırakılacak şekilde prolen sütürle yara dudakları birbirine yaklaştırılır^(8,36) (Şekil-4).

Smith ve arkadaşları, 97 hastada 678 VEPTR prosedürü (implantasyon, revizyon, uzatma dahil) uyguladıklarını, 16 hastada 19 enfeksiyonla (% 2) karşılaştıklarını rapor etmişlerdir. Oluşan 19 enfeksiyonun 13'ünün yüzeysel, 6'sının derin enfeksiyon olduğu belirlenmiştir. 15 hastada etken olarak S.aureus tespit etmişlerdir. Tüm



Şekil - 4. Okla inferiordaki ataşmanın üzerinin açılması ve enfeksiyon gösterilmektedir.

hastalara başlangıçta irrigasyon ve debritleme ve birlikte intravenöz antibiyotikle tedavi uygulamışlardır. 13 yüzeysel enfeksiyon başarılı olarak sadece bu yöntemlerin biri kullanılarak antibiyoterapi, irrigasyon, debritleme ile tedavi edilmiştir. Diğer 6 hasta ise bu yöntemlerden 2 veya 3'ü kullanılarak tedavi edilmiştir. Bu hastalar ortalama 58 gün i.v., 34 gün oral antibiyotik almışlar. Enfeksiyonla karşılaşıldığında kültür alındıktan sonra irrigasyon ve debritleme, enfeksiyonun kontrolü sağlandığında yaranın kapatılmasını önermişlerdir. İ.V. antibiyotik kullanımını ise 4-6 hafta süre ESR sedimantasyon normale dönenene kadar kullandıktan sonra oral antibiyotik maksimum 6 hafta kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. İmplant çıkarmadan bu tedavi yöntemi ile başarıya ulaştıklarını rapor etmişlerdir⁽³⁵⁾.

Rekürren tekrarlayan enfeksiyonlarda ise implantın çıkarılması istenir. 6 hafta iv antibiyotik kullanımı ile yara iyileşmesi sonrası tekrar implantasyon uygulanır⁽⁸⁾.

Tekrarlayan cerrahi ve skar mevcudiyeti komplikasyon riskini arttırdığını vurgulamak gerekir. Oluşabilecek komplikasyonları azaltmak için uzatma esnasında 2. insizyonu implant üzerinden değil de biraz uzağından açtıklarını belirtmişlerdir⁽³⁶⁾.

Yumuşak doku gangreni (skin slough) çok önemli bir komplikasyondur. Oluşmaması için mutlaka sistemin olduğunca kas dokusunun altına yerleştirilmesi gerekmektedir. Hastanın nutrisyonel durumuda biran önce düzeltilmelidir. Campbell'in kliniğinde nutrisyonel problemi çözmek için 0.25mg/kg/gün de (genellikle 2 mg dozu (1.5 tablet) oral yolla günde 2-3 keze bölerek) siproheptadin hidrokloridi 2 yaşından büyüklerde uygulamakta olduklarını, şiddetli nutrisyonel problemi olanlarda ise gastrostomi tüpü yerleştirdiklerini belirtmişlerdir. Cilt ise debride edilerek primer olarak kapatılmaktadır.

Tekrarlayan cilt incelmeleri olduğunda ise rotasyonel flep çevirmek gerekebilmektedir. İmplantın laterale cilt altına yerleştirilen doku genişleticiler ile hazırlanan cilt dokusu implantın posterioruna transfer edilerek kapatılmaya çalışılır. Sütür minimum 4 hafta sonra alınmalıdır. Kapanmadan sonra en az 6 hafta antibiyotik verilmelidir. Tekrarlayan cilt nekrozları 5 mm geniş olduğunda alttaki ataşman geçici olarak çıkartılmalıdır.^(8,9)

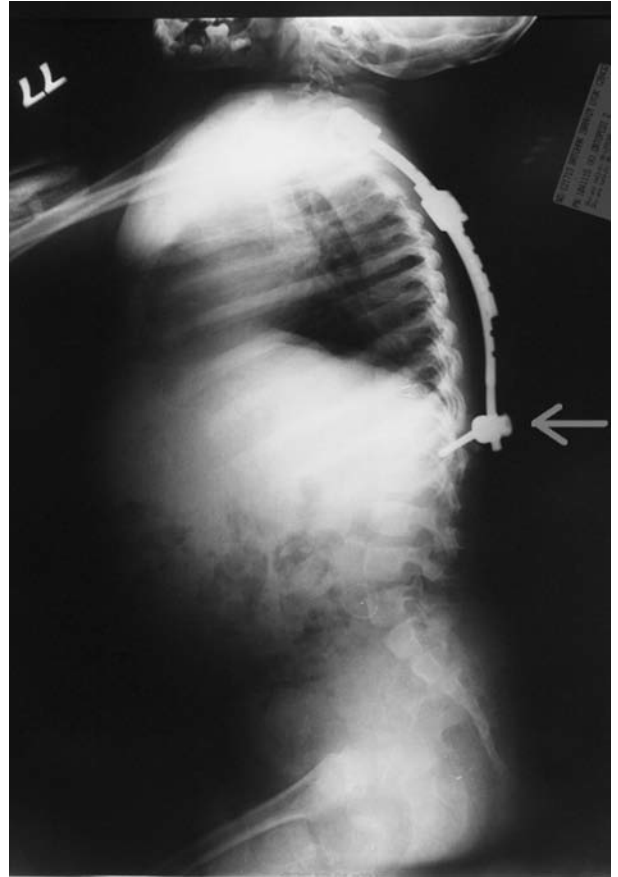
İmplantasyondan birkaç ay sonra kot ataşmanın yeri kemik doku ile dolmaktadır. Bazen ataşmanın aşağısında da yeni kemik oluşumu meydana gelmektedir. Ataşman bundan dolayı kot hipertrofinin içinde migrasyon gibi görülebilir. Komplet migrasyon genellikle sistemin yerleştirilmesinden 3 yıl sonra

olmaktadır. Süperiordaki ataşmanın migrasyonu genellikle asemptomatiktir. Ataşmanın migrasyonu sonucu genellikle trapeziusun altında göze çarpmaktadır. Teşhis için bilgisayarlı ve üçboyutlu tomografi bize yardımcı olmaktadır. Deride erezyona yol açma riskinden dolayı bir üst kota veya bir alt kota tespit edilerek revize edilmelidir.⁽⁹⁾ Küçük insizyonla ekspansiyon cerrahisi aşamasında değiştirilebilir⁽⁸⁾.

Nadir olarak hibrit sistemde kullanılan laminadaki çengel yerinden çıkabilir. Dunn-McCarty rodu daha distale migrasyonla sonuçlanabilir. 2 cm den daha distale yer değiştirdiğinde tekrar yeni bir yere yerleştirilmelidir⁽⁹⁾. Büyüyen rod sisteminin aksine, sistemde kırılma, spontan füzyon nadir görülen komplikasyonlardır^(9,40) (Şekil-5,6).



Şekil - 5. Okla inferiordaki ataşmanın migrasyonu gösterilmektedir.



Şekil - 6. Okla inferiordaki vidanın pull-out oluşu gösterilmektedir.

VEPTR sisteminin kurulması aşamasından brakial pleksus lezyonu oluşabilir. Üste yerleştirilen kot ataşmanlarının çok yukarı ve çok laterale yerleştirilmesi sırasında brakial pleksus yaralanması meydana gelebilir. Fakat daha yaygın olarak akut torasik outlet sendromu şeklinde üstteki kot ataşmanlarının süperiora doğru migrasyonu ve sistemin örtülmesi sırasında skapula adelelerinin kaudale çekilmesi sonucu meydana gelmektedir.⁽²⁰⁾

Spontan kot füzyonu önceki torokostomi sonrası görülebilir ve tekrar ekspansiyon torokostomisine ihtiyaç duyulabilir. Düzenli uzatmalar ile bu tarz komplikasyonlar az görülmektedir.⁽⁴⁰⁾

1-2 cm den küçük plevral yırtığı tedavi etmeye gerek yokken, daha büyük yırtıklar sütürle kapatılmalıdır. Büyük plevral defekt olduğunda göğüs tüpü yerleştirilir. Göğüs tüpü drenaj gelen <1ml/kg/gün altına düştüğünde çekilir.⁽⁹⁾

TARTIŞMA:

Erken başlangıçlı skolyozlar akciğer hipoplazisine yol açarak yani gelişimini engelleyerek akciğer fonksiyonlarını etkilemekteken; geç dönemde meydana gelen skolyozlar göğüs duvarı mekaniğini bozarak akciğer fonksiyonlarını etkilemektedir⁽¹⁰⁾.

Davies ve arkadaşları kifoskolyozlu çocukların otopside akciğer parankimini incelemişler ve 8 yaşından önce skolyoz başlayan çocuklarda akciğerde hipoplazi ve alveol sayısında azalma tespit etmişlerdir. Akciğerin şeklinin toraksın şeklini aldığını ve deformitenin akciğere kompresyon uyguladığını gözlemişlerdir. Alveol azalmasında bu kompresyonun büyük etkisi olduğunu rapor etmişlerdir. 4 hastanın 3'ünün ölüm nedenini kardiyopulmoner yetmezlik olarak açıklamışlardır⁽¹⁴⁾.

Karol ve arkadaşlarının 2008'de 9 yaşından önce nöromusküler etiyoloji içermeyen 28 hastaya uyguladıkları torasik füzyon sonrası, ortalama en az 5 yıl takip sonrası solunum fonksiyonlarını değerlendirmişlerdir. Erken füzyon sonucu bu hastaların toraks anteroposterior çapı kısa kalmıştır. Proksimal torakal bölgede 4 seviyeden fazla füzyon yapılan (T2 ye uzanan) ve bu bölgede konjenital kot anomalileri olan hastaların respiratuvar yetmezlik açısından en fazla risk altında olduklarını bulmuşlardır⁽²²⁾.

Muirhead ve arkadaşları majör torakal eğriliğe sahip ortalama 13.3 yaş döneminde konjenital ve idiopatik skolyozlu hastaların vital kapasitesini, total akciğer kapasitesini ve zorlu bir ekspirasyonun ilk 1. saniyesinde çıkarılan gaz volümü (FEV1) değerlerini değerlendirmişlerdir. İnfanitil idiopatik skolyozlu hastalar ile konjenital skolyozlu hastalarda, deformitesi daha fazla olanlarda özellikle akciğer fonksiyonlarının daha kötü olduğunu tespit etmişlerdir⁽²⁷⁾. Cobb açısı aynı olan torasik anomalisi fazla olan grupta da akciğer fonksiyonlarının daha kötü olduğunu tespit etmişlerdir⁽¹⁶⁾.

Yapılan tüm çalışmalarda görüldüğü gibi konjenital veya idiopatik skolyozlarda akciğer fonksiyonlarında azalma olmakla birlikte, erken dönem başlayan deformitelerde ve özellikle konjenital kökenli olanlarda akciğer fonksiyonlarında daha fazla azalma olduğu aşıkardır. Özellikle konjenital skolyozlarda torasik yetmezlik sendromunda yaygın olarak atelektazi ve pnömoni atakları meydana gelmektedir. Bunun neticesinde de kronik respiratuvar yetmezlik oluşmaktadır⁽¹⁰⁾.

Torakal omurganın özellikle proksimal bölümüne erken füzyon yapmak toraks morfolojisini rahatsız etmekte ve torasik volümü bloke etmektedir. Normal akciğer gelişimi, spinal büyüme ve toraksın büyümesinin sağlanması

için; omurganın elastik yapısını korumamız gereklidir. Cambell ve Akbarnia hayal güçleri sayesinde EBS'un tedavisinde değişiklikler yapmışlardır. Şimdiki popüler teknikler (büyüyen rod tekniği veya VEPTR) spinal deformitede torasik yetmezliği engellemektedir ve bu teknikler akciğerin ve vertebranın gelişimine izin veren sistemlerdir. Spinal füzyon vertebranın büyümesini ve toraks gelişimini durdurarak akciğerin gelişimini engeller. Erken füzyon yapmak zorundaysak kısa segment füzyon daha uygun olmakla birlikte erken dönem füzyondan kaçınmamız gerekir^(3,17). Erken füzyon sonrası vertikal büyümenin durmasına bağlı gövde kısalığı gelişmekte ve böylece orantısız vücut yapısı meydana gelmektedir (kısa gövde, uzun alt ekstremité)⁽³⁸⁾.

VEPTR tekniği toraksı genişleterek akciğerin gelişmesine olanak sağlar. Aynı zamanda VEPTR tekniği akciğer kapasitesi ile fonksiyonunu düzeltmeyi ve deformitenin ilerlemesini kontrol altına almayı amaçlamaktadır. VEPTR ve ekspansiyon torakostomisi direkt üç boyutlu olarak azalmış toraks volümünü ve torasik yetmezliği düzeltir iken indirekt olarak da skolyozu düzeltir^(7,26). Bu en iyi bilgisayarlı tomografide anlaşılmaktadır⁽³⁸⁾. Campbell ve arkadaşları konjenital skolyozla birlikte kot füzyonu ve torasik yetmezlik sendromu olan vakaların cerrahi tedavisinde etkili bir teknik olduğunu rapor etmişlerdir. Rijit torasik skolyozun korreksiyonunu, büzüşmüş konkav hemitoraksın uzamasını sağladıklarını ve bunların sonucunda akciğerin büyüdüğünü ve tidal volümünde arttığını belirtmişlerdir⁽⁷⁾. Emans ve arkadaşları VEPTR ve ekspansiyon torakotomi ile tedavi ettikleri hastalarda spinal deformitenin azaldığını, vertebra büyümesinin devam ettiğini, toraks ve akciğerin gelişimine izin verdiğini rapor etmişlerdir⁽²⁰⁾. Smith ve arkadaşları VEPTR sistemi ile ameliyat ettikleri konjenital skolyozların

akciğerlerini bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmişlerdir. Her iki hemitoraksda da (enstrümente edilmeyen tarafta da) akciğer volümünde artış olduğunu tespit etmişlerdir⁽³⁵⁾.

Torasik yetmezlik sendromunda pulmoner fonksiyonların yetersizliği ile daha fazla nefes alıp verilmekte bunun neticesinde daha fazla enerji ihtiyacına gereksinim duyulmaktadır. Bu hasta grubunun çoğunun nutrisyonel durumu kötü ve kilosu % 5 persentilin altında yer almaktadır. Skaggs ve arkadaşları yaptığı çalışmada VEPTR sisteminin pulmoner fonksiyonları düzeltmesi ile birlikte, hastaların kilo almasına da katkı sağladığını yayınlamışlardır⁽²⁶⁾.

Omurganın normal büyümesi vertebra cismindeki son-plaklara binen yükün eşit dağılımına bağlıdır^(17,18). Heuter-Volkmann prensiplerine göre de asimetrik yüklenmeler deformitenin artmasına ve anormal büyümeye yol açmaktadır⁽³⁷⁾. Omurganın büyümesi 0-5 yaş arası en fazla olmaktadır. 0-5 yaş arası dönemde T1-S1 mesafesindeki büyüme miktarı 2.2 cm/yıl iken (T1-T12 mesafesinde ki artış: 1.1 cm/yıl), 5-10 yaş arası dönemde T1-S1 mesafesindeki büyüme miktarı 1.1 cm/yıl (T1-T12 mesafesinde ki artış: 0.8 cm/yıl) kadardır. Campbell⁽⁷⁾ ve arkadaşları çalışmasında kot füzyonlu ve konjenital skolyozlu hastalara ekspansiyon torakostomi sonrası VEPTR sistemi uyguladıkları hastalarda T1-T12 mesafesinde ki büyümeyi 0.8 cm/yıl olarak belirlemişlerdir. Yine Campbell⁽¹¹⁾ ve arkadaşları, bir başka çalışmada ameliyat ettikleri konjenital skolyozlu hastalarda T1-T12 mesafesinde ki büyümeyi 0.71 cm/yıl olarak yayınlamışlardır. Campbell ve arkadaşlarının VEPTR ile tedavi ettikleri konjenital skolyoz ile kot füzyonu eşlik eden olguları bilgisayarlı tomografi ile takip etmişlerdir. Aynı zamanda konkav kenarda unilateral ansemente barında büyüdüğünü belirlemişlerdir^(7,11).

Emans⁽²⁰⁾ ve arkadaşları, 2005 yılında yayınladıkları makalede ameliyat ettikleri konjenital skolyozlu hastalarda torakal bölgedeki büyümeyi 1.2 cm/yıl olarak bildirmişlerdir. Emans normal büyüme ile benzer büyüme elde etmiştir. Motoyama ve arkadaşları ise spinal büyümeyi normal büyüme oranlarından daha fazla elde etmişlerdir⁽²⁶⁾. Bizim kliniğimizde ise çeşitli etiyojilere sahip VEPTR sistemi ile ameliyat ettiğimiz hastaların ortalama 2.2 yıl takip süresi sonrası T1-S1 mesafesinde ki artışı 1.53 cm/yıl olarak belirledik. VEPTR tekniğinin omurganın büyümesine izin verdiği bu çalışmaların sonucu ile desteklemektedir.

Servikotorasik veya servikal skolyoz nadir görülmekle birlikte yaygın olarak vertebra malformasyonlarına bağlı gözükmemektedir. Erken dönemde ağrı yokken deformitenin ilerlemesi ile ağırlı bir süreç oluşabilir. Yaygın olarak ileri dönemde başın tilti, tortikollis, omuz asimetrisi, boyun hareketlerinde kısıtlılık görülebilmektedir. İlerde gelişebilecek problemler açısından servikal tiltin durumu hastalar açısından önem arz etmektedir. Campbell ve arkadaşları VEPTR sistemi ile ameliyat ettikleri konjenital skolyozlu şiddetli servikal tilti olan hastaların servikal tiltinde

düzelme olup olmadığını değerlendirmişlerdir. VEPTR ile tedavi edilen 14 konjenital skolyozlu 10° fazla tilti olan hastada, hafif olarak servikal tiltin düzeldiğini, hastaların % 57'sinde horizontal omuz açısının ortalama 10° düzeldiğini, baş ve gövde dekompenzasyonunun da düzeldiğini belirtmişlerdir⁽⁶⁾. Samdani ve arkadaşları da VEPTR sistemi ile tedavi ettikleri hastalarda T1 tilti ve baş şiftinde düzelme meydana geldiğini tespit etmişlerdir⁽³⁰⁾.

Bir başka çalışmada düşük persentilli hastalara VEPTR sisteminin kurulması sonrası implant sorunları yüksek oranda görülmüştür⁽³⁴⁾. Sankar ve arkadaşlarının çalışmasında ise BMI ve kifoz komplikasyonların oluşmasında önemli oranda etkilemediğini belirtmiştir⁽³¹⁾.

Campbell⁽¹¹⁾ ve arkadaşları 2004 de yaptığı çalışmada konjenital skolyozlu 22 hastada 52 majör komplikasyonla karşılaşmışlardır (hasta başına 2.36 komplikasyon). Sankar⁽³¹⁾ ve arkadaşları 2010 da yaptığı çalışmada VEPTR grubunda 19 hastada (11 konjenital, 8 nöromüsküler, 1 idiopatik) 45 komplikasyon meydana geldiğini rapor etmişlerdir (hasta başına 2.37 komplikasyon).



Şekil - 7. a. Ameliyat öncesi arka-ön ve yan grafi, **b.** İleri takip dönemi sonrası arka-ön ve yan grafi

Shultz⁽³²⁾ ve arkadaşlarının çalışmasında sadece infantil idiopatik skolyozlu hastalar mevcut olduğu için ise komplikasyon oranı yüksek olarak belirtilmemiştir. Bizim 12 hastalık serimizde (6 konjenital, 3 idiopatik, 2 sendromik, 1 nöromüsküler) ise 10 hastada 26 komplikasyon meydana geldi (hasta başına 2.17 komplikasyon).

Emans'ın serisinde 8 kez ataşman migrasyonu, 1 kez pelvik fiksasyon kaybı, 2 kez brakial pleksus palsi, 2 kez kot füzyonu tekrarı, 2 kez derin yara enfeksiyonu, 2 kez kot fraktürü meydana geldiğini belirtmiştir⁽²⁰⁾.

Bizim 12 hastamızda ise ortalama 2.2 yıl süre takip sonrasında oluşan komplikasyonlar diğer çalışmalarda ki kadar yaygındır. (6 kez süperior kot ataşman migrasyonu, 5 kez çengel dislokasyonu, 5 kez derin yara enfeksiyonu, 4 kez inferior kot ataşman migrasyonu, 2 kez vida dislokasyonu, 1 kez lamina kırığı, 1 kez kranksaft fenomeni, 1 kez McCarty rodta gevşeme, 1 kez yüzeysel yara enfeksiyonu) (Şekil-7).

Bizim hastalarımızda olduğu gibi diğer çalışmalarda da sık görülen majör komplikasyon süperior kot ataşmanın migrasyondur^(11,20). Scultz ve arkadaşları ise süperior kot ataşman komplikasyonunu azaltmak için Mersilene band ile ataşmanı desteklemişlerdir ve daha az migrasyonla karşılaştıklarını rapor etmişlerdir⁽³²⁾.

VEPTR sistemi EBS'larda göğüs kafesinin gelişmesine, akciğerin büyümesine ve fonksiyonlarının gelişmesine, omurganın korreksiyonu ve büyümesini destekliyor gözükmektedir. VEPTR sisteminde ekspansiyonu genişletmek ve korreksiyonu geliştirmek için seri ameliyatlara ihtiyaç vardır. Bunun sonucunda ise enfeksiyon ve implant yetmezlikleri riskleri artmaktadır. Bu komplikasyonların çözümü içinde seri operasyonlara ihtiyaç duyulabilmektedir. Teknik

gelişmelere rağmen erken başlangıçlı skolyozların cerrahi tedavisinde karmaşıklık hala sürmektedir ve yüksek komplikasyon oranları görülmektedir. Ayrıca bu çocuklar komorbitten dolayı yüksek risklidir ve tedavi periyodu çok uzundur. Tüm uzatmalar anestezi altında yapılmaktadır.

Sonuç olarak; VEPTR sistemini yerleştirilecek hastalar iyi seçmelidir. Aileye tedavi şekli, tedavi süresi ve oluşabilecek komplikasyonlar yönünden ayrıntılı bilgi verilmelidir.

KAYNAKLAR:

1. Akbarnia BA. Management themes in early onset scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A (Suppl 1): 42-54.
2. Akbarnia BA, Campbell RM, Dimeglio A, Flynn JM, Redding GJ, Sponseller PD, Vitale MG, Yazici M. Fusionless procedures for the management of early-onset spine deformities in 2011: what do we know? *J Child Orthop* 2011; 5(3): 159-172.
3. Akbarnia BA, Marks DS, Boachie-Adjei O, Thompson AG, Asher MA. Dual growing rod technique for the treatment of progressive early-onset scoliosis: a multicenter study. *Spine* 2005; 30(17 Suppl): S46-57.
4. Bisgard JD, Musselman MM. Scoliosis. Its experimental production and growth correction; growth and fusion of vertebral bodies. *Surg Gyn Obstet* 1940; 70: 1029-1036.
5. Bowen RE, Scaduto AA, Banuelos S. Does early thoracic fusion exacerbate preexisting restrictive lung disease in congenital scoliosis patients? *J Pediatr Orthop* 2008; 28: 506-511.
6. Campbell RM Jr, Adcox BM, Smith MD, Simmons JW 3rd, Cofer BR, Inscore SC, Grohman C. The effect of mid-thoracic VEPTR opening wedge thoracostomy on cervical tilt associated with congenital thoracic scoliosis in patients with thoracic insufficiency syndrome. *Spine* 2007; 32(20): 2171-2177.

7. Campbell RM Jr, Hell-Vocke AK. Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A: 409–420.
8. Campbell RM Jr. Opening wedge thoracostomy and the titanium rib implant in the treatment of congenital scoliosis with fused ribs. In: *Pediatrics*. Editörs: Vernon T. Tolo and David L. Skaggs. Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2008.
9. Campbell RM Jr, Smith MD, Hell-Vocke AK. Expansion thoracoplasty: The surgical technique of opening-wedge thoracostomy. Surgical technique. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 51–64.
10. Campbell RM Jr, Smith MD, Mayes TC, Mangos JA, Willey-Courand DB, Kose N, Pinero RF, Alder ME, Duong HL, Surber JL. The characteristics of thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A: 399-408.
11. Campbell RM Jr, Smith MD, Mayes TC, Mangos JA, Willey-Courand DB, Kose N, Pinero RF, Alder ME, Duong HL, Surber JL. The effect of opening wedge thoracostomy on thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 1659–1674.
12. Campbell RM Jr, Smith MD. Thoracic insufficiency syndrome and exotic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A(suppl 1): 108–122.
13. Chan G, Dormans J. Update on congenital spinal deformities: preoperative evaluation. *Spine* 2009; 34: 1766–1774.
14. Davies G, Reid L. Effect of scoliosis on growth of alveoli and pulmonary arteries and on right ventricle. *Arch Dis Child* 1971; 46: 623–632.
15. Davies G, Reid L. Growth of the alveoli and pulmonary arteries in childhood. *Thorax* 1970; 25: 669-681.
16. Day GA, Upadhyay SS, Ho EK, Leong JC, Ip M. Pulmonary function in congenital scoliosis. *Spine* 1994; 19: 1027-1031
17. Dimeglio A. *3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS)* on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
18. Dimeglio A. Growth of the spine before age 5 years. *J Petiatr Orthop* 1993; 1: 102-107.
19. Dunnill M. Postnatal growth of the lung. *Thorax* 1962; 17: 329–333.
20. Emans JB, Caubet JC, Ordonez CL, Lee EY, Ciarlo M. The treatment of spine and chest wall deformities with fused ribs by expansion thoracostomy and insertion of vertical expandable prosthetic titanium rib: growth of thoracic spine and improvement of lung volumes. *Spine* 2005; 30(17 suppl): S58–S68.
21. Emery JL, Mithal A. The number of alveoli in the terminal respiratory unit of man during late intrauterine life and childhood. *Arch Dis Child* 1960; 35: 544.
22. Karol LA, Johnston C, Mladenov K, Schochet P, Walters P, Browne RH. Pulmonary function following early thoracic fusion in non-neuromuscular scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2008; 90-A(6): 1272-1281.
23. Kose N, Campell RM: Congenital scoliosis. *Med Sci Monit* 2004; 10: RA104-RA110.
24. McMaster MJ. Congenital scoliosis caused by a unilateral failure of vertebral segmentation with contralateral hemivertebrae. *Spine* 1998; 23: 998-1005.
25. Merkus PJ, ten Have-Opbroek AA, Quanjer PH. Human lung growth. *Pediatr Pulmonol* 1996; 21: 383-397.
26. Motoyama EK, Deeney VF, Fine GF, Yang CI, Mutich RL, Walczak SA, Moreland MS. Effects on lung function of multiple expansion thoracoplasty in children with thoracic insufficiency syndrome: a longitudinal study. *Spine* 2006; 31(3): 284-290.
27. Muirhead A, Conner AN. The assessment of lung function in children with scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1985;67-B: 699–702.
28. Openshaw P, Edwards S, Helms P. Changes in rib cage geometry during childhood. *Thorax* 1984; 39(8): 624–627.

29. Pehrsson K, Larsson S, Oden A, Nachemson A. Long-term follow-up of patients with untreated scoliosis: a study of mortality, causes of death, and symptoms. *Spine* 1992; 17: 1091–1096.
30. Samdani AF, St Hilaire T, Emans JB, Smith JT, Song K, Campbell RJ Jr, Betz RR. The usefulness of VEPTR in the older child with complex spine and chest deformity. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(3): 700-704.
31. Sankar WN, Acevedo DC, Skaggs DL. Comparison of complications among growing spinal implants. *Spine* 2010; 35(23): 2091-2096.
32. Schulz JF, Smith J, Cahill PJ, Fine A, Samdani AF. The role of the vertical expandable titanium rib in the treatment of infantile idiopathic scoliosis: Early results from a single institution. *J Pediatr Orthop* 2010; 30(7): 659-663.
33. Shahcheraghi GH, Hobbi MH. Patterns and progression in congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 766-775.
34. Skaggs DL, Sankar WN, Albrektson J, Wren TA, Campbell RM. Weight gain following VEPTR surgery in children with thoracic insufficiency syndrome. *Spine* 2009; 34(23): 2530-2533.
35. Smith JT, Jerman J, Stringham J, Smith MS, Gollogly S. Does expansion thoracoplasty improve the volume of the convex lung in a windswept thorax? *J Pediatr Orthop* 2009; 29(8): 944-947.
36. Smith JT, Smith MS. Can infection associated with rib distraction techniques be managed without implant removal? *Spine* 2011; 36(25): 2176-2179.
37. Stokes IA. Analysis of symmetry of vertebral body loading consequent to lateral spinal curvature. *Spine* 1997; 22: 2495-2503.
38. Thompson GH, Akbarnia BA, Campbell RM Jr. Growing rod techniques in early onset scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2007; 27: 354–361.
39. Vitale MG, Matsumoto H, Bye MR, Gomez JA, Booker WA, Hyman JE, Royce DP Jr. A retrospective cohort study of pulmonary function, radiographic measures, and quality of life in children with congenital scoliosis: an evaluation of patient outcomes after early spinal fusion. *Spine* 2008; 15: 1242–1249.
40. Yazici M, Emans J. Fusionless instrumentation systems for congenital scoliosis: expandable spinal rods and vertical expandable prosthetic titanium rib in the management of congenital spine deformities in the growing child. *Spine* 2009; 34(17): 1800-1807.

LOMBER DİSK HERNİSİ TEDAVİSİNDE LAZER DİSK DEKOMPRESYONU VE EPİDUROSKOPİNİN YERİ

THE ROLE OF LASER DISC DECOMPRESSION AND EPIDUROSCOPY IN THE TREATMENT OF LUMBAR DISC HERNIATION

M. Akif SÖNMEZ*, Ergün KARAVELİOĞLU**, Olcay ESER**

ÖZET:

Lomber disk hernisi genellikle konservatif tedaviye cevap veren bir hastalık olmakla birlikte bazen minimal invazif veya cerrahi yöntemlerle müdahale gerekebilmektedir. Günümüzde lomber disk herniyasyonunun sebep olduğu inatçı siyatik ağrısının en sık tercih edilen cerrahi tedavi yöntemi mikrodiskektomidir. Lokal anestezi altında uygulanan ve perkütan tedavileri içeren minimal invazif yöntemler son yıllarda daha fazla uygulanmaktadır. Perkütan Lazer Disk Dekompresyonu yöntemi disk protrüzyonu olan bazı olgularda cerrahinin yerini almaktadır. Bu yöntem ile hastanede yatış gerekmeden

çabuk iyileşme beklenmektedir. Epiduroskopi, radikülopati olsun ya da olmasın bel ağrısı olan hastalarda kullanılan tanısal ve tedavi edici minimal invazif bir yöntemdir. Epiduroskopinin tek seansta ideal bir tanı ve tedavi kombinasyonu sağladığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada son zamanlarda uygulama imkanı artan bu iki tekniğin literatür eşliğinde incelemesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lomber disk hernisi, cerrahi tedavi, lazer disk dekompresyonu, epiduroskopi

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

(*) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Midyat Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Mardin.

(**) Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Afyonkarahisar.

SUMMARY:

Lomber disc herniations usually respond to conservative treatment, but occasionally minimally invasive procedures or surgical interventions are necessary. Currently the most common preferred surgical treatment of refractory sciatica caused by lumbar disc herniations is microdiscectomy. Minimally invasive procedures, including percutaneous therapies under local anesthesia are being applied more in recent years. Percutaneous Laser Disc Decompression (PLDD) is an interventional procedure replacing surgery in some cases of disk protrusion. This treatment

can be carried out in an outpatient setting and quick recovery is suggested. Epiduroscopy is a minimally invasive diagnostic and therapeutic technique used in patients with chronic low back pain with or without radiculopathy. It has been thought that epiduroscopy offers an ideal combination of diagnostic and therapeutic interventions in one session. In this study we aimed to evaluate these two techniques according to literature which have increased opportunity to apply recently.

Key words: *Lumbar disc herniations, surgical treatment, laser decompression, epiduroscopy*

Level of evidence: *Review article, level V*

GİRİŞ:

Genellikle lomber bölgede karşılaşılan intervertebral disk herniyasyonunun medikal ve cerrahi tedavisinde çok farklı yöntemler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır^(23,37). Lomber disk hernisine bağlı şiddetli klinik bulguları olan çoğu hasta bir ay içerisinde belirgin düzelme gösterir. Lomber disk hernisi tespit edilen ve cerrahi endikasyonu olmayan hastalar başlangıçta en azından iki hafta süre ile konservatif olarak tedavi edilirler. Çünkü semptomlar bu yaklaşımla sıklıkla azalmaktadır. Konservatif tedavide yatak istirahatına ek olarak analjezik, kas gevşetici ve non steroid antienflamatuvar ilaçlar verilebilir. Ağrı geçtikten sonraki dönemde Lumbosakral egzersizler ve vücut mekaniğine dikkat etmek, doğru postür, doğru oturma-kalkma ve ayakta durma metotları da nükslerin önlenmesine yardımcı olabilir.

Eğer konservatif tedavi yetersiz kalırsa cerrahi tedavi göz önüne alınmalıdır. Kesin cerrahi endikasyonlar; kauda ekina sendromu, ciddi kas güçsüzlüğü (düşük ayak) ve ilerleyici motor defisittir⁽¹⁶⁾. Cerrahi yapılan hastaların ilk 1 yıl sonuçları yapılmayanlara göre daha iyi iken, 4. ve 10. yıl sonuçlarında ise belirgin bir farklılık olmadığı bildirilmiştir⁽³⁶⁾.

Lomber disk hernisi cerrahisinde minimal invazif yöntemler 1970'li yıllardan itibaren kullanılmaya başlanmış olup günümüzde çok çeşitli teknikler mevcuttur. Perkütan Lomber Diskektomide (PLD) 18G'lik kanül ile skopi altında posterolateral yaklaşımla disk mesafesine ulaşılır. Bu girişimde kesici sistemler, lazer ve elektrokoterizan sistemler kullanılabilir.

Mikro endoskopik Diskektomide (MED) diğer perkütan yaklaşımlara benzer şekilde disk mesafesine ulaşılır. MED ile uzak lateral disk hernilerinde ekstra foraminal bölgede sinir

kökünün dekompresyonu yapılabilmektedir. MED'den farklı olarak geliştirilmiş Selektif Endoskopik Diskektomi (SED) yönteminde endoskobun üzerine çeşitli çalışma kanalcıkları eklenmiş ve disk mesafesine direkt olarak yerleştirilen endoskop ile diskektomi yapılabilmektedir. Perkütan İntradiskal Termal Tedavi (Nükleoplasti) yönteminde 17G'lik iğne ile skopi eşliğinde anulusa girilerek radyofrekans dalgalarla su içeriği yüksek olan nukleus pulposus buharlaştırılmaktadır. Minimal invazif yöntemlerde hastanede yatış süresinin kısa olması ve komplikasyonların az görülmesi avantaj iken, uzun dönem etkinliklerinin yeterli olmaması ve ekstrüde-sekestre disk hernilerinde kullanımlarının kısıtlı olması dezavantajlarıdır.

1930'lu yıllardan itibaren kullanılmaya başlanan makrodiskektomi yöntemi günümüzde gelişmiş merkezlerde fazla tercih edilmemektedir. Bu yöntemde geniş bir cilt insizyonu sonrası genellikle hemiparsiyel laminektomi ve medial fasetektomi yapılmaktadır.

Ligamentum flavum alındıktan sonra diskektomi yapılmaktadır. Bu yöntemin dezavantajları; büyük damar, iç organ, dura ve sinir kökü yaralanması riskinin nispeten yüksek olması ve hastanede yatış süresi ile iyileşme süresinin uzun olmasıdır. Mikrodiskektomi yöntemi 1990'lı yıllardan itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve günümüzde en sık tercih edilen cerrahi yöntem olmuştur. Mikroskop eşliğinde interlaminar aralıktan girilerek ligamentum flavum insizyonu sonrası diskektomi yapılır. Cilt insizyonunu küçük olması, hastanede yatış ve iyileşme süresinin kısa olması, doku harabiyeti riskinin az olması avantajları iken, çalışılan alanın küçük olması nedeniyle bazen herniye kısmın tamamen çıkarılamaması dezavantajıdır. Günümüzde

özellikle gelişmiş ülkelerde lomber disk hernisinin tedavisinde en sık tercih edilen yöntem mikrodiskektomi iken, özellikle ekstrüde-sekestre olmayan disk hernilerinde minimal invazif yöntemler sık tercih edilmekte ve gün geçtikçe yeni tedavi yöntemleri ortaya çıkmaktadır. Bu yöntemler arasında bulunan Perkütan Lazer Disk Dekompresyonu (PLDD) ve Epiduroskopi yöntemini literatür eşliğinde değerlendirilmiştir.

LOMBER DISK ANATOMISI:

İntervertebral diskler (İVD) ikinci servikal vertebradan birinci sakral vertebraya kadar vertebraların korpuslarını birbirine bağlayan bir dizi yarı oynar eklem yapısıdır. Her disk alttan ve üstten son plak (endplate) adı verilen ve vertebra gövdesine ait süngersi kemiğin üzerine oturan birer hyalin kıkırdak tabakası ile sınırlandırılır. Bütün diskler nükleus pulpozus adı verilen yarı akışkan merkezi bir bölüm ile bunu çevreleyen ve anulus fibrozis adı verilen fibröz kıkırdak dokudan meydana gelmiştir. Nükleus pulpozus kitlesinin %80-90'ını su oluşturur. Erişkinde İVD yapısında kan damarları, sinir uçları ve lenfatik damarlar bulunmaz.

Disk, kıkırdak son plakları ve disk çevresindeki dokulardan difüzyon yolu ile beslenir. Kan damarlarının yokluğu nedeniyle oksijen yoğunluğu düşüktür ve disk hücreleri temel olarak anaerobik metabolizma gösterirler. Sinir uçları disk çevresinde ve anulus fibrozusun en dış tabakalarında bulunur. Genel olarak disk herniasyonunun, yüklenme sırasında nükleus pulpozus içindeki basıncın anulus fibrozus direncini aşacak kadar artmasına bağlı olduğu düşünülür. Ancak disk herniasyonu için diskin dejenere olması 61 ön koşul olarak kabul edilmektedir. Disk dejenerasyonu süreci anulus fibrozus ve nükleus pulpozusta eş zamanlı olarak

izlenir. Anulus fibrozusun mekanik yüklenmeler karşısında genişleyebilme yeteneği yaşla azalır ve liflerinde meydana gelen yırtılmaların sayısı da artar. Ayrıca diskin kondrositleri, su tutulmasında en büyük rolü oynayan proteoglikanları daha az üretirler. Bu durum hem diskin total su içeriğinde azalmaya hem de diskin genişleyebilme yeteneğinde bozulmaya neden olur.

İntervertebral disklerde potansiyel olarak son plaklar ve anulus fibrozusun arka bölümü zayıf noktalar. Nükleus pulpozus en çok bu iki yerden fıtıklaşır⁽²³⁾. Anulusun diffüz olarak korpus kenarlarından taşmasına "bulging", nükleus pulpozusun anulus fibrozusu iterek fokal bombeleşmeye neden olmasına "protrüzyon", nükleus pulpozusun yırtılmış olan anulusu aşarak dorsale doğru migre olmasına ekstrüzyon ve nükleus pulpozusun kopması ve kopan parçanın içeride olan parça ile ilişkisinin kesilmesine sekestrasyon denir.

Bel ağrılı hastaların tüm yaşamları boyunca disk herniasyonu olma riski % 2-5'tir. En sık disk herniasyonu, spinal kanalın orta hat ile nöral foramen arasında kalan posterolateral kısmına doğru olur⁽¹⁶⁾.

LOMBER DISK HERNİSİ TEDAVİSİNDE LAZER DISK DEKOMPRESYONU:

Perkütan Lazer Disk Dekompresyonu (PLDD) nükleusa lazer ışını gönderilmesi ve nükleusun buharlaştırılması yoluyla sinir dekompresyonunu amaçlayan bir yöntemdir. Nükleus materyalini buharlaştırmak için lazer kullanımı 1986 yılında Ascher ve Choy tarafından tanıtılmıştır. Posterolateral yaklaşım ile lomber disk mesafesine perkütan yerleştirilen 18G iğne aracılığıyla 400 nm bir tel üzerinden lazer uygulanmıştır. Başlangıçta başarı oranları, % 30'larda iken daha sonra bu oran % 78'lere çıkmıştır⁽³⁰⁾.

PLDD'nin tedavi prensibi intervertebral diskin kapalı hidrolik sistemine bağlıdır. Bu kapalı sistem su içeriği fazla olan nükleus pulpozusun oluşur. Nükleus pulpozusun su içeriğinde artış disk içindeki basıncın da artmasına yol açar (28). PLDD'de lazer enerjisi ile nükleus pulpozusun içindeki su buharlaştırılarak nükleus pulpozusun yapısı değiştirilmiş olur. Böylece nükleus pulpozusun basıncı azaltılarak herniye olmuş kısmın oluşturduğu semptomlarda düzelme meydana gelmektedir (8,28).

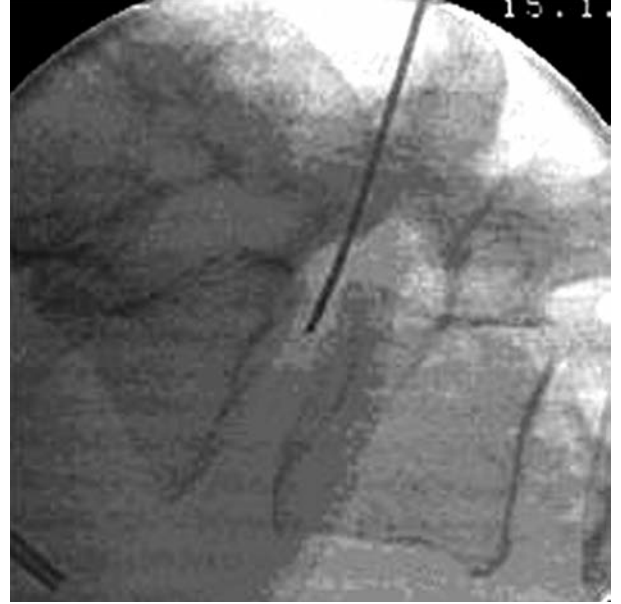
PLDD'nin temel endikasyonları; konservatif tedaviye 6 hafta sonunda yanıt alınamaması, tek sinir kökü iritasyonuna bağlı nörolojik bulgular, alt ekstremité ağrısının bel ağrısından daha şiddetli olması ve radiküler semptomlarla herniasyonun olduğu seviyenin radyolojik bulgularının uyumlu olmasıdır. PLDD'nin temel kontrendikasyonları ise; sistematik veya lokal enfeksiyonlar, koagülopati bozuklukları, büyük-sekestre veya ekstrüde disk herniasyonu, ciddi disk dejenerasyonu veya disk yüksekliği kaybı, disk herniasyonu nedeniyle akut cerrahi gereken hastalar, orta ve ileri derecede spinal stenozu olan hastalar, spondilolistezis, vertebra kırığı veya malinitesi olan hastalar olarak sıralanabilir.

Teknik: PLDD'de lokal anestezi altında floroskopi eşliğinde disk nükleusuna 18G'lik bir iğne ile girilir. Uygulama sırasında floroskopiyle birlikte Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme de kullanılabilir (14,33) (Şekil-1,2,3).

Daha sonra bu iğne içerisinden nükleus pulpozusun merkezine bir lazer teli (0.4 mm) gönderilir. Uygulanacak lazer dozları lezyon seviyesine göre değişmekle beraber 1200-2000 J olarak önerilmektedir (15). Disk ve çevre yapıların lazer enerjisi ile hasarlanması aseptik diskite yol açabilir. Aseptik spondilodiskitten kaçınmak için



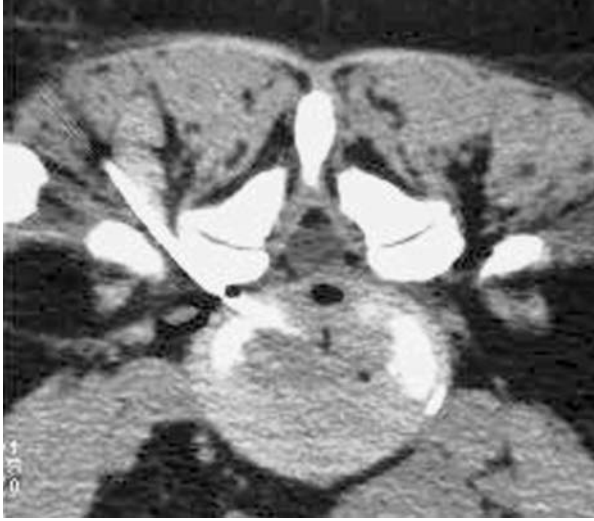
Şekil-1. PLDD'de disk ponksiyonunun Bilgisayarlı Tomografi ile kontrolü



Şekil-2. PLDD'de disk ponksiyonunun floroskopi ile kontrolü

lazer ışınının yeri floroskopi ile kontrol edilmelidir. Sinir kökünün termal hasarı ise geçici veya sürekli ekstremité ağrısına yol açabilir (12).

Lazer diskektomide kullanım amacıyla YAG (itriyum alüminyum garnet), KTP (potasyum titanil fosfat), holmiyum, argon ve karbondioksit gibi farklı lazer tipleri mevcuttur. Absorbsiyondaki farklılıklardan dolayı lazer tiplerinin enerji



Şekil-3. PLDD'de lazer uygulanması sonrası Bilgisayarlı Tomografi görünümü ve disk içindeki gaz oluşumunun gösterilmesi

gereksinimi ve uygulama miktarları değişmektedir. Buna ek olarak dekompresyonun sağlanması için ne kadar disk materyalinin ortadan kaldırılması gerektiği bilinmemektedir. Bu nedenle protokoller tedavi uzunluğuna göre değişkenlik gösterir fakat lazer tipik olarak sadece kısa sürelerle uygulanmaktadır. Bir kısım lazer cihazlarına Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından 510(k) onayı verilmiştir. 2002 yılında Trimedix Holmium Lazer Sistemi (İtriyum Alüminyum Garnet: YAG), 2007 yılında Revolix Duo Lazer Sistemi ve 2009 yılında ise 119 Kuantum LITHO Lazer Sistemi 510(k) onayı almıştır. 2009 yılında Ulusal Klinik Mükemmellik Enstitüsü (NICE) lomber lazer diskektomi hakkında bir kılavuz yayınlamıştır. Bu yayında lazer diskektomi hakkındaki güncel kanıtların kalitatif ve kantitatif olarak yetersizliği belirtilerek, bu yöntemin sadece klinik denetim altında, izin alınarak ve hastaların uygulamanın güvenlik ve etkinliğinin şüpheli olduğunu anlamaları sağlanarak uygulanması gerektiği bildirilmiştir⁽²¹⁾.

LOMBER DISK HERNISI TEDAVİSİNDE EPIDUROSKOPI:

Spinal endoskopi veya epiduroskopi epidural boşluğun minimal invazif bir teknikle incelenmesi yoluyla kronik bel ağrısı ve radikülopatinin tanı ve tedavisini sağlayan bir yöntemdir. 1969 yılında Ooi ve ark. ilk defa yeni tasarlanmış bir fiber optik sistem yoluyla spinal kanalın net ve renkli endoskopik resimlerini elde etmişlerdir⁽²²⁾. Blomberg 1989 yılında ilk defa canlıda lomber yaklaşımla rijit artroskop kullanarak perkütan epiduroskopiyi gerçekleştirdi⁽⁴⁾. 1990'ların başında ise Heavner, Shimoji ve Schutze ayrı ayrı epidural boşluğun görüntülenmesinde küçük ölçekli fleksibl fiber optik endoskopların kullanımını tanımladılar⁽¹⁷⁾. 1996 yılında video kılavuzluğu eşliğinde katater sisteminin kullanımı ve epidural kanalın salinle şişirilmesiyle epiduroskopi daha kolay uygulanabilir hale geldi ve daha iyi görüntüler elde edilmeye başlandı. 2005 yılında FLEX-X2 teknolojisine sahip fleksible epiduroskopun kullanılmaya başlanması ile sakral bölgeden servikal bölgeye kadar tüm epidural bölgedeki patolojilerin tanı ve tedavisi mümkün oldu.

Epiduroskopi endikasyonları şöyle sıralanabilir; invazif girişimler ve radikülopati sonrası oluşan epidural fibrozisin tanısını koymak, biyopsi yapmak, epidural ağrı provokasyon testi uygulanması (EPPT), ilaç tedavisinin doğrudan uygulanması, epidural boşluğun irigasyonu, skar dokusunun parçalanması ve radyofrekans tedavisi için stimülasyon elektrotlarının yerleştirilmesi. Epiduroskopinin kontrendikasyonları ise şunlardır; sistemik veya lokal enfeksiyonlar, koagülopati bozuklukları, büyük-sekestre veya ekstrüde 147 disk herniasyonu, kauda ekina sendromu gibi ciddi nörolojik semptomu olan hastalar, konjenital anomaliler, intrakranyal

basınç artışı, gebelik, serebrovasküler hastalıklar ve karaciğer-böbrek yetmezliği.

Teknik: Epiduroskopi hasta uyanırken lokal anestezi altında yapılır. Böylece epidural kanalda olası basınç etkilerinden kaçınılmış olur. Prone pozisyonda 18G'lik iğne ile sakral hiatusa geçilerek epidural boşluğa ulaşılır. Röntgen veya kontrast madde ile iğne ucunun epidural boşlukta olduğu görülür. Floroskopi eşliğinde iğne içerisinden 0.8 mm'lik bir kılavuz tel gönderilir. Seldinger tekniği kullanılarak kılavuz tel üzerinden 4 mm'lik bir intraduser ve Dilatatör sakral epidural boşluğa ilerletilir. Dilatatör ve kılavuz teli çekildikten sonra video kılavuzlu kataterle kaplı olan 0.9 mm'lik bir endoskop intraduser yoluyla epidural boşluğa gönderilir. Daha sonra endoskop epidural boşluk içinde direkt gözlenerek sefalik doğrultuda dikkatlice ilerletilir. İşlem sırasında salin infüzyonu ile distansiyon sağlanarak epidural boşluğun daha iyi görüntülenmesi amaçlanır. Video kılavuzlu katater ucu kullanılarak adezyon disseksiyonu yapılabilir. Disseksiyonla birlikte yapılan hidrostatik distansiyon sayesinde enjekte edilen ilaçların semptomatik sinir köklerine ulaşması için bir yol meydana gelmiş olur.

Epiduroskopi kanalı sayesinde fleksible cerrahi aletler, lazer ve kateterler kullanılarak biyopsi, adezyon ayrıştırılması, skar dokusu rezeksiyonu, lipom rezeksiyonu, koterizasyon, yabancı cisim çıkarılması ve apse drenajı gibi işlemler yapılabilmektedir. Epiduroskopi ile hedeflenen epidural bölgelere ilaç tedavisi uygulanarak başarısız bel cerrahisi sendromu, epidural fibrozis ve lomber radikülopati gibi problemlerin tedavisine katkı sağlanmış olur. Lazer kullanımı ile kanama kontrolü, tümör sonucu oluşan stenozun rekanalizasyonu ve damar duvarındaki plakların tahrip edilmesi sağlanabilir⁽²⁹⁾.

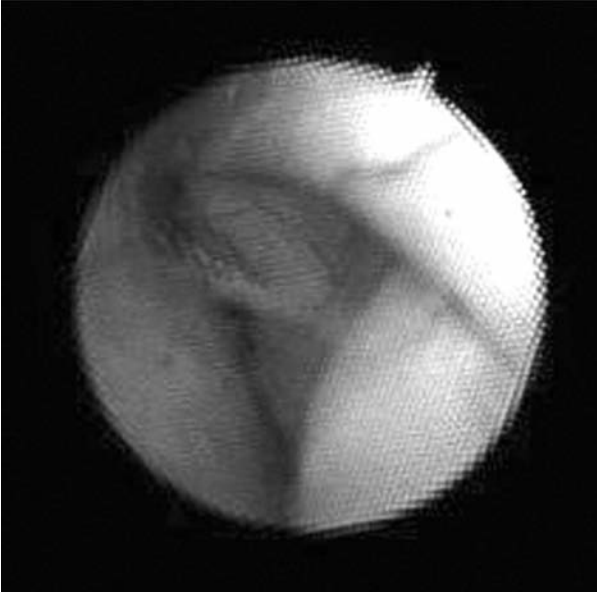
Epidural adezyonlar genellikle cerrahi sonrası oluşur. Fakat bazen daha önce cerrahi operasyon geçirmemiş hastalarda da adezyonlar oluşabilir. Adezyonların olası sebepleri; disk materyalinin nükleus pulpozustan epidural boşluğa sızması veya anüler yırtığı takiben gelişen enflamatuvar yanıttır⁽³⁴⁾. Sinir kökleri etrafındaki adezyonlar sinir köklerinin mikrosirkülasyonunda azalmaya sebep olarak iskemi ile sonuçlanabilir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Miyelografi ve Elektromyografi gibi tanısal yöntemler epidural kanal içindeki bu patolojiyi ortaya koymakta başarısız olabilmekte, epiduroskopi 176 ile radikülopati etyolojisi açığa çıkarılabilmektedir.

Bel cerrahisi geçiren hastaların %40 ila %80'inde dirençli ağrının devam etmesi durumuna Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu (BBCS) denir. BBCS'nin muhtemel organik sebepleri epidural fibrozis, araknoidit, mekanik faktörler ve sinir kökünde basınca bağlı oluşan değişikliklerdir. Fibrozis için yapılan ikinci bir ameliyat sonrası % 65-70 başarısızlık oranı ve % 15-20 hastada semptomların kötüleştiği bildirilmiştir⁽²⁰⁾. Epiduroskopi ile BBCS'nin sebeplerinin ortaya konması amaçlanır.

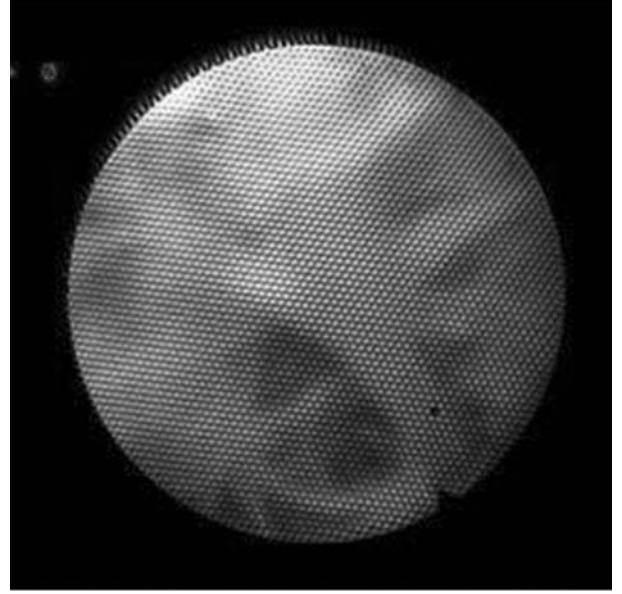
Epidural kortikosteroidler radikülopatinin eşlik ettiği bel ağrısının tedavisinde sıklıkla kullanılırlar. Watts ve Silagy tarafından yapılan bir çalışma epidural steroidlerin radikülopati tedavisinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı faydalar sağladığını göstermiştir⁽³⁵⁾. Kortikosteroidlere klonidin ve hyaluronidaz eklenmesi de tanımlanmaktadır. Tedavi edici maddenin epidural enjeksiyonu sonrası semptomatik sinir köküne ulaşması epidural fibrozis nedeniyle bazı hastalarda başaramayabilir. Epidural adezyonların endoskopi ile ayrıştırılması sonrasında epidural steroidlerin semptomatik sinir köküne ulaşması böyle hastalarda fayda sağlayabilir.

Epiduroskopinin avantajları şöyle sıralanabilir; Sinir kökü patolojisi, fibrozis ve Adezyonların spesifik olarak tespit edilmesi (Şekil-4,5,6), MRG'de görülme imkanı olmayan lezyonların gösterilmesi, radiküler patolojinin tedavisinde minimal invazif bir metod olması, etkilenmiş sinir köklerine teröpatik solüsyonların uygulanması için bir yol oluşturması, steroid, lokal anestezi, hyaluronidaz ve salin uygulanmasını sağlaması⁽²⁷⁾.

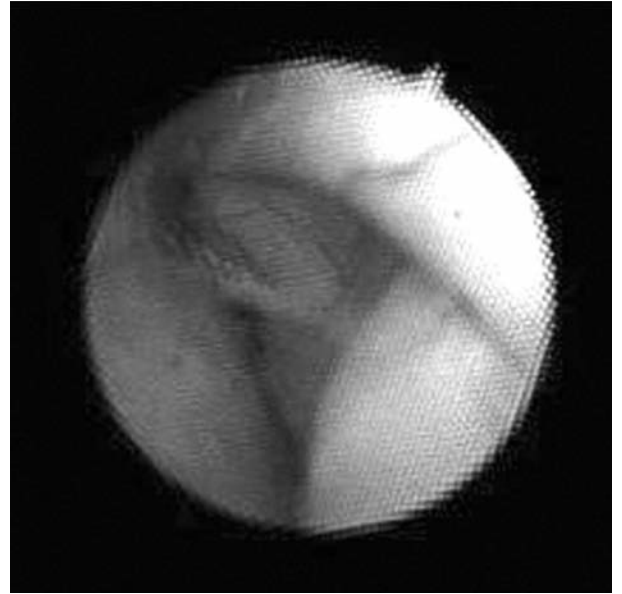
Epiduroskopinin dezavantajları ise şöyle sıralanabilir; Dura perforasyonu ve dural ponksiyon sonrası baş ağrısı riski taşınması, epidural aralığa salin infüzyonunun kontrolsüz ve aşırı miktarda olması sonucu baş ağrısı ve parestezi gibi yan etkilerin oluşması, hızlı epidural steroid enjeksiyonu sonrası beyin omurilik sıvısının (BOS) hızla yer değiştirmesi sonucu retinal kanama ve geçici körlük gelişmesi, epiduroskopi sırasında genel anestezi alan ve bol miktarda irigasyon sıvısı (300-1200ml) verilen hastalarda jeneralize tonik-klonik kasılmaların oluşma riski (genel



Şekil-4. Sinir kökünün epiduroskopik görünümü



Şekil-5. Epidural fibrozisin epiduroskopik görünümü.



Şekil-6. Radikülitin epiduroskopik görünümü.

anesteziden kaçınılması gerektiği ve irigasyon solüsyonu miktarının 150 ml civarında sınırlandırılması gerektiği düşünülmektedir), bazı vakalarda görüntünün epidural yağ dokusu ve damarlar tarafından gölgelenmesi⁽²⁴⁾.

TARTIŞMA:

Minimal invazif yöntemler standart makro ve mikrocerrahi yaklaşımlara göre uygulanma kolaylığı ve komplikasyonların azlığı nedeniyle son dönemlerde disk hernileri ve dejeneratif disk hastalıklarının tedavisinde popüler hale gelmiştir. Ancak bu cerrahi yöntemlerin gerçekten yararlılığı konusundaki veriler henüz yeterli değildir ^(9,26). Bu yöntemlerin etkinliğini gösteren birçok çalışma olduğu gibi, etkinliklerinin mikro veya makro cerrahi yöntemlerden daha iyi olmadığını ve hatta daha etkisiz olduklarını gösteren çalışma sayısı da az değildir.

Ishiwata ve arkadaşları, iğne ucunun diskteki yerini referans alarak manyetik rezonans eşliğinde perkütan lazer disk dekompresyonunun klinik sonuçlarını araştırmışlardır. Diskin aksiyel imajını 4 çeyreğe ve 3 konsantrik parçaya bölerek uygulamadan 6 ay sonra her bölgede klinik sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda 32 hastada genel başarı oranının % 68.8 olduğu ve bazı bölgeleri hedef almanın daha iyi sonuçlar doğurduğu vurgulanmıştır ⁽¹⁵⁾.

Choy tarafından 2004 yılında yapılan bir çalışmada 18.5 yıl boyunca 2400 lazer disk dekompresyonu uygulaması (servikal, torasik ve lomber) yapılan 1275 hastada ağrı ve fonksiyon düzelmesi kriterlerine göre genel başarı oranının % 89 olduğu, komplikasyon oranının % 0.4 olduğu (sadece enfeksiyöz diskitis) ve rekürrens oranının % 5 olduğu ve bunun da genellikle reinjüriye bağlı olduğu belirtilmiştir.

Singh ve arkadaşları, 2009 yılında yaptıkları sistematik bir derlemede perkütan lazer disk dekompresyonu ile kısa ve uzun dönem ağrı azalmasının perkütan lomber disk dekompresyonuna eşdeğer olduğu belirtilmiştir ⁽³¹⁾. Tassi 1997-2001 döneminde 6 cerrah tarafından disk hernisine bağlı ağrı nedeniyle mikrodisektomi uygulanan 500 hasta

ve 2002-2004 döneminde tek cerrah tarafından perkütan lazer disk dekompresyonu uygulanan 500 hastanın sonuçlarını retrospektif olarak incelemiştir ⁽⁵⁾. Sekestre diski olan hastalar bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu retrospektif çalışmaya göre hastanede kalış süresi (6 güne karşı 2 gün), genel iyileşme zamanı (60 güne karşı 35 gün) ve işlemin tekrarlanma oranının (% 7'ye karşı % 3) istatistiksel 233 olarak değerlendirilmemekle birlikte lazer uygulanan grupta daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ahn ve arkadaşları, 111 vakalık serilerinde lazer diskektomi sonrası % 88 semptomatik düzelme bildirmişlerdir ⁽¹¹⁾. Gronemeyer ve ark. disk hernili 333 hastada lazer dekompresyonunun ardından 2-4 yıllık izlem sonucu bel ağrısında azalma oranını % 73 olarak bildirmişlerdir ⁽⁷⁾. Menchetti ve arkadaşları, 2011 yılında herniye nükleus pulposus nedeniyle lazer diskektomi uygulanan 900 olguyu içeren bir retrospektif çalışma yayınlamışlardır. Bu hastaların % 40'ına 1-3 ay sonra mikrocerrahi uygulandığı belirtilmiştir ⁽¹⁹⁾. Morelet ve arkadaşlarının yayınladığı bir çalışmada perkütan lazer disk dekompresyonu sonrası 149 hastadan 45'inin (% 30.2) lazer dekompresyonu sonrası geleneksel cerrahi yöntemleri seçtikleri belirtilmiştir ⁽²⁾.

Gibson ve arkadaşları, lomber disk prolapsusu tedavisinde lazer diskektomi yöntemini de içeren bir derleme yayınlamışlardır. Tüm cerrahi tekniklerin incelendiği bu derlemede 27 randomize kontrollü klinik çalışma tanımlanmış ve bunların hiçbirisi lazer diskektominin etkinliğini kanıtlamamıştır ⁽³²⁾. Goupille ve ark.nın 2007 yılında yaptığı bir çalışmada; lazer disk dekompresyonu yönteminin cazip olmasıyla birlikte, bu yöntemin medikal tedaviye dirençli disk herniasyonu ilişkili radikülopatinin tedavisinde geçerli olduğunun düşünülmemeyeceği bildirilmiştir ⁽⁶⁾.

Richardson ve ark. tarafından yapılan ve 58 spinal stenozlu hastayı içeren bir prospektif çalışma epiduroskopik adezyon ayrıştırılması ve steroid/lokal anestezi enjeksiyonu ile ağrı skorları ve güçsüzlüğün 6 ay ile 1 yıl arasında belirgin azaldığını göstermiştir⁽²⁵⁾. Manchikanti ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada epiduroskopiye takiben adezyon ayrıştırılması, lokal anestezi ve steroid uygulanan bir grup ile sakral seviyede epiduroskopiye takiben lokal anestezi ve steroid uygulanan fakat adezyon ayrıştırılması yapılmayan bir kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Adezyon ayrıştırılması yapılan grubun kontrol grubuna göre ağrı seviyesi ve fonksiyon durumunda düzelmenin 1, 3 ve 6 aylarda sürdüğü ve hastaların % 57'sinin belirgin iyileşme kaydettikleri görülmüştür⁽¹¹⁾.

Di Donato ve arkadaşları tarafından yapılan bir prospektif çalışmada kronik bel ağrısı olan ve Vizüel Analog Ölçeği (VAS) 5'ten büyük olan 234 hasta Oswestry Bel Ağrısı Maluliyeti Endeksine (ODI) göre 3 gruba ayrılmıştır. Kaudal epidural bölgeye fleksible fiberoptik endoskop gönderilmiş, salin ve hyaluronidaz solusyonu verilmiş ve etkilenen 263 bölgelere ozon ve siprofloksasin uygulanmıştır. Kısa ve uzun dönem etkinlikleri (1 hafta- 3, 6, 12, 24, 36 ve 48 ay) değerlendirilmiştir. Tedavinin tüm gruplarda VAS skorunu ilk haftadan başlayarak sürenin sonuna kadar belirgin olarak düşürdüğü gösterilmiştir. ODI ise özellikle 3. ayda düzelmiş ve bu düzelme uzun dönem takipte de sürmüştür. Bu prospektif çalışma göstermiştir ki; epiduroskopi eşliğinde mekanik adezyon ayrıştırılması ve hedeflenen bölgelere ozon ile siprofloksasin uygulanması kronik bel ağrısı olan hastalarda sürekli ve hissedilir bir ağrı iyileşmesi sağlamak ve hastalarda ODI'nin düzelmesine etki etmektedir⁽¹⁰⁾.

2007 yılında Avellanal ve arkadaşları, BBSC olduğu kabul edilen ve başka tedavilere cevap

vermeyen 19 hastaya interlaminar yaklaşımla epiduroskopi uygulamış, adezyonlar ayrıştırılarak triamkinolon, hyaluronidaz ve bupivakain enjeksiyonu yapılmıştır. 6 hastada herhangi bir düzelme olmazken, 6 hastada ise çok belirgin düzelme olmuştur⁽³⁾. Geurts ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada siyatik ağrısı olan 20 hastaya epiduroskopi yapılmış ve bunların 19'unda adezyonlar tespit edilmiştir. Bu 20 hastanın 8'inde adezyonlar MRG ile ortaya konamamıştır. 20 hastanın tümüne epidural enjeksiyon uygulanmış ve bunların 11'inde (% 55) 3 ay içinde belirgin iyileşme kaydedilmiştir⁽¹³⁾.

Heavner ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 59 hastaya hyaluronidaz veya hipertonic salin kullanılarak adezyon ayrıştırılması uygulanmış, 12 aylık takip sonucunda hasta gruplarında % 80-88 oranında ağrı skorlarında en az 3 puanlık azalma tespit edilmiştir. Bununla beraber, hastaların yaklaşık % 70'ine ikinci kez adezyon ayrıştırılması, lomber faset enjeksiyonu, hipogastrik plexus bloğu, kas enjeksiyonları, sinir kökü enjeksiyonları veya spinal kord stimülasyonu gibi ek tedavi metotlarının 1 veya daha fazla kez uygulandığı görülmüştür. Adezyon ayrıştırılması ve ilk ek tedavi arasındaki ortalama sürenin 2.3 ay olduğu tespit edilmiştir⁽¹⁸⁾.

Sonuç olarak lomber disk hernisinin cerrahi tedavisinde nüks oranları özellikle iki veya daha fazla operasyon geçirenlerde yüksektir. Bazı durumlar (kauda ekina sendromu, 292 düşük ayak ve ilerleyici motor defisit) dışında cerrahi müdahale düşünülürken hasta seçimine dikkat edilmelidir. Perkütan Lazer Disk Dekompresyonu yöntemi disk protrüzyonu olan bazı olgularda cerrahinin yerini almaktadır. Bu yöntem ile hastanede yatış gerekmeden hızlı iyileşme beklenmektedir. Bununla birlikte, lazer disk dekompresyonu sonrası birçok hastanın

geleneksel cerrahi yöntemlerle tedavi edildikleri göz önüne alınırsa lazer diskektomi hakkındaki güncel kanıtların kalitatif ve kantitatif olarak yeterli olmadığı söylenebilir.

Epiduroskopi, radikülopati olsun ya da olmasın bel ağrısı olanlarda kullanılan tanısal ve tedavi edici bir tekniktir. Epiduroskopinin tek seansta ideal bir tanı ve tedavi kombinasyonu sağladığı düşünülmektedir. Ağrılı radikülopati tedavisinde epiduroskopi tekniği ile adezyonların ayrıştırılması ve hedeflenen yerlere epidural enjeksiyon uygulanması umut verici, rölatif olarak güvenli ve minimal invazif bir müdahaledir. Epidural patolojinin direkt olarak görülmesi tanısal açıdan MRG'ye üstünlük sağlar. Bununla birlikte, epiduroskopi sonrası bazı hastalarda epiduroskopinin tekrarlanması veya ek tedavi metotlarına ihtiyaç duyulduğu düşünülürse bu metodun etkinliğinin halen net olmadığı söylenebilir. Hem lazer disk dekompresyonu hem de epiduroskopinin daha uzun vadeli faydalarının değerlendirilmesi için hasta takip süresi daha uzun olan ve daha geniş çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR:

1. Ahn Y, Lee SH, Lee SC, Shin SW, Chung SE. Factors predicting excellent outcome of percutaneous cervical discectomy. Analysis of 111 consecutive cases. *Neuroradiology* 2004; 46(5): 378-384.
2. Al Zain F, Lemcke J, Killeen T, Meier U, Eisenschenk A. Minimally invasive spinal surgery using nucleoplasty. A 1-year follow-up study. *Acta Neurochirurgica* 2008; 150(12): 1257-1262.
3. Avellanal M, Diaz Reganon G. Interlaminar approach for epiduroscopy in patients with failed back surgery syndrome. *Oxford Journals Medicine* 2008; 101(2): 244-249.
4. Blomberg RG, Olsson SS. The lumbar epidural space in patients examined with epiduroscopy. *Anesth Analg* 1989; 68:157-160.
5. Calisaneller T, Ozdemir O, Karadeli E, Altinors N. Six months post-operative clinical and 24 hour post-operative MRI examinations after nucleoplasty with radiofrequency energy. *Acta Neurochirurgica* 2007; 149(5): 495-500.
6. Chou R, Atlas SJ, Stanos SP, Rosenquist RW. Nonsurgical interventional therapies for low back pain. A review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *Spine* 2009; 34(10): 1078-1093.
7. Choy DS, Ascher PW, Ranu HS, Saddekni S, Alkatis D, Liebler W, Hughes J, Diwan S, Altman P. Percutaneous laser disc decompression. A new therapeutic modality. *Spine* 1992; 17(8): 949-956.
8. Choy DS, Case RB, Fielding W, Hughes J, Liebler W, Ascher P. Percutaneous laser nucleolysis of lumbar discs. *N Engl J Med* 1987; 317: 771-772.
9. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med* 2001; 344: 363-370.
10. Di Donato A, Fontana C, Pinto R, Beltrutti D, Pinto G. The effectiveness of endoscopic epidurolysis in treatment of degenerative chronic low back pain. A prospective analysis and follow-up at 48 months. *Advances in minimally invasive surgery and therapy for spine and nerves. Acta neurochirurgica (suppl)* 2011; 108: 67-73.
11. Fiume D, Sherkat S, Callovin GM, Parziale G, Gazzeri G. Treatment of the failed back surgery syndrome due to lumbosacral epidural fibrosis. *Acta Neurochirurgica (suppl)* 1995; 64: 116-118.
12. Gandi A, Dietemann JL, Ide C, Brunner P, Klinkert A, Warter JM. Percutaneous laser disk decompression under CT and fluoroscopic guidance. Indications, technique and clinical experience. *Radiographics* 1996; 16: 89-96.
13. Geurts JW, Kallewaard JW, Richardson J. Targeted methylprednisolone acetate-hyaluronidase-clonidine injection after diagnostic epiduroscopy for chronic sciatica. A prospective, 1 year follow-up study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2002; 27(4): 343-352.
14. Gevargez A, Groenemeyer DW, Czerwinski F. CT-guided percutaneous laser disc

- decompression by a diode laser with 980-nm wave-length and 200-microm fiber optics. *Eur Radiol* 2000; 10: 1239-1241.
15. Goupille P, Mulleman D, Mammou S, Griffoul I, Valat JP. Percutaneous Laser Disc Decompression for the Treatment of Lumbar Disc Herniation. A Review. *Semin Arthritis Rheum* 2007; 37: 20-30.
 16. Hardy RW, Ball PA. Treatment of disk disease of the lumbar spine. *Youmans neurological surgery* 2004; 4(5): 4507-4520.
 17. Heavner J, Chokhavatia S, Kizelshteyn G. Percutan evaluation of the epidural and subarachnoid space with flexi fiberscope. *Reg Anesth* 1991; 15: 85.
 18. Heavner JE, Gabor BR, Prithvi R. Percutaneous epidural neuroplasty. Prospective evaluation of 0.9% NaCl versus 10% NaCl with or without hyaluronidase. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 1999; 24(3): 202-207.
 19. Li J, Yan DL, Zhang ZH. Percutaneous cervical nucleoplasty in the treatment of cervical disc herniation. *Eur Spine* 2008; 17(12): 1664-1669.
 20. Manchikanti L. Spinal endoscopic adhesiolysis in the management of chronic low back pain. A preliminary report of a randomized double-blind trial. *Pain Physician* 2003; 6(3): 259-267.
 21. National Institute for Clinical Excellence (NICE). Percutaneous disc decompression using coblation for lower back pain. *Interventional Procedure Guidance* 2006; 173.
 22. Ooi Y. Intrathecal lumbar endoscope. *Clin Orthop Surg* 1969; 4: 295-297.
 23. Öztö F. İntervertebral disk nedir? ne değildir?. In: Özer AF (Ed.). *Lomber disk hastalığı*, 2. baskı, Logos Tıp Yayıncılık 2001; 18-38.
 24. Raffaeli W. Periduroscopy. Preliminary reports-technical notes. *The Pain Clinic* 1999; 11(3): 209-212.
 25. Richardson J, McGurgan P, Cheema S, Prasad R, Gupta S. Spinal endoscopy in chronic low back pain with radiculopathy. A prospective case series. *Anaesthesia* 2001; 56(5): 454-460.
 26. Ryang YM, Oertel MF, Mayfrank L, Gilsbach JM, Rohde V. Standart open microdiscectomy versus minimal access trocar microdiscectomy. Results of a prospective randomized study. *Neurosurgery* 2008; 62(1): 174-182.
 27. Saitoh K. Epiduroscopy in patients with chronic low back pain without remarkable findings on MRI. *Masui* 2001; 50(11): 1257-1259.
 28. Schenk B, Brouwer PA, Peul WC, Buchem MA. Percutaneous Laser Disk Decompression. A Review of the Literature. *American Journal of Neuroradiology* 2006; 27: 232-235.
 29. Schütze G. Epiduroscopy–Spinal Endoscopy. *Springer Medizin Verlag* 2008; 4.
 30. Singh V, Derby R. Percutaneous lumbar disc decompression. *Pain Physician* 2006; 9(2): 139-146.
 31. Singh V, Piryani C, Liao K, Nieschulz S. Percutaneous disc decompression using coblation in the treatment of chronic discogenic pain. *Pain Physician* 2002; 5(3): 250-259.
 32. Tassi GP. Comparison of results of 500 microdiscectomies and 500 percutaneous laser disc decompression procedures for lumbar disc herniation. *Photomed Laser Surg* 2006; 24(6): 694-697.
 33. Teiner P, Zweifel K, Botnar R. MR guidance of laser disc decompression. Preliminary in vivo experience. *Eur Radiol* 1998; 8: 592-597.
 34. Wagner R, Myers RR. Endo-neural injection of TNF alpha produces neuropathic pain behaviors. *Neuroreport* 1996; 7: 2897-2906.
 35. Watts RW, Silagy CA. A meta-analysis on the efficacy of epidural corticosteroids in the treatment of sciatica. *Anaesth Intensive Care* 1995; 23: 564- 569.
 36. Woertgen C, Rothoerl RD, Breme K. Variability of outcome after lumbar disc surgery. *Spine* 1999; 24(8): 807-811.
 37. Zileli M, Özer AF: Lomber disk hernisinde cerrahi teknik. In: Zileli M, Özer AF (Ed.). *Omurlilik ve omurga cerrahisi* cilt 1, 2. baskı, İzmir Meta Basım 2002; 679-687.

ORHAN ABDİ (KURTARAN) BEY VE OMURGA CERRAHİSİ İLE İLGİLİ İLK UZMANLIK TEZİ

ORHAN ABDİ (KURTARAN) AND HIS THESIS ABOUT THE SPINAL SURGERY

Sait NADERİ*, Alper GÖKÇE**, Gülten DİNÇ***

ÖZET:

Orhan Abdi Kurtaran (1877-1948), 1898'de Askeri Tıbbiye'den mezun olmuş daha sonra cerrahi alanında ihtisas yapması için Almanya'ya gönderilmiş bir hekimimizdir. Orhan Abdi Bey, Almanya'daki ihtisasının ardından omurga cerrahisi ile ilgili bir tez çalışması yapmıştır. 1909-1933 yılları arasında Darülfünun Tıp Fakültesi'nde önce Ortopedi, sonra İkinci Cerrahi Kliniği hocalığını üstlenmiş olan Orhan Abdi Bey'in "Ameliyat-i Cerrahiye" adlı bir ders kitabı bulunmaktadır. Bu çalışmada Orhan Abdi Bey'in hayatı ve tez çalışması gözden geçirilecektir.

Anahtar Sözcük: Tıp tarihi, Orhan Abdi Kurtaran, Omurga cerrahisi.

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Level V

SUMMARY:

Orhan Abdi was a surgeon lived between 1877 and 1948. He went to Germany specialization in surgery after graduation from Military School of Medicine. After completion of specialization he submitted his thesis, which was related to spine surgery. He was professor of orthopaedics and professor of surgery in the Second Department of Surgery in Darulfunun School of Medicine between 1909 and 1933. He wrote a surgery book, "Ameliyat-i cerrahiye. In this study, the biography and thesis of Orhan Abdi were reviewed.

Key words: History of medicine, Orhan Abdi, spine surgery.

Level of Evidence: Biography, Level V

(*) Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul

(**) Namık Kemal Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ

(***) İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı, İstanbul

GİRİŞ:

Spinal cerrahinin de içinde bulunduğu cerrahi dersleri, Türkiye’de 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır. Bu dönemde birçok hekim ihtisas için yurt dışına gönderilmiş, dönüşte Tıbbiye veya Gülhane Seririyat Hastanesi’nde çalışmışlardır ⁽¹⁻³⁾. Orhan Abdi Bey bu dönemde yurt dışında ortopedi ağırlıklı cerrahi eğitimi almış, dönüşünde öncelikle ortopedi uzmanı gibi çalışmışsa da, mecburiyet üzerine cerrahi kliniği şefliğini üstlenmiştir. Bu çalışmada Orhan Abdi Bey’in yaşamı, uzmanlık tezi ve omurga cerrahisi ile ilgili çalışmaları, ülkemiz omurga cerrahisi tarihini aydınlatmak adına gözden geçirilecektir.

ORHAN ABDİ BEY’İN KENDİ KALEMİNDEN HAYAT AKIŞI:

1875’de dünyaya gelen Orhan Abdi Bey (Şekil-1) ilk ve orta öğrenimi ile tıp tahsilini İstanbul’da yapar. Mezuniyetinin ardından, bir buçuk yıl Gülhane Seririyat Hastanesi’nde cerrahi asistanı olarak çalıştıktan sonra Almanya’ya gönderilir. Bonn Üniversitesi’nde cerrah ve ortopedist Prof. Max Schede ile çalışır ve Prof. Sick’in danışmanlığında “omurga cerrahisi ile ilgili” (Über einen fall von chronischer arthritis ankylopoetica der wirbelsaule: Fraktur der wirbelsaule und quetschung der cauda equina) 22 sayfalık tezini hazırlar ⁽⁴⁾. Bu tezin başlangıcında Orhan Abdi Bey’in kendi kaleminden biyografisi yer almaktadır:

“Ben Orhan Abdi, Türk tabiyeti altında 9 Mart 1875 yılında Arnavutluk Manastır vilayetine bağlı Kesiriy’e’de tüccarlık yapan Hasan Abdi’nin oğlu olarak dünyaya geldim. İlköğrenimimi halk okulunda İstanbul’da tamamladıktan sonra Eyüp Sultan’da liseyi Mart 1892’de bitirerek Çengelköy Tıp okuluna, oradan da askeri akademiye devam ettim. On iki yarıyıllık eğitimi tamamlayarak 21 Eylül 1898’de tıp doktoru diplomasını aldım. 1,5



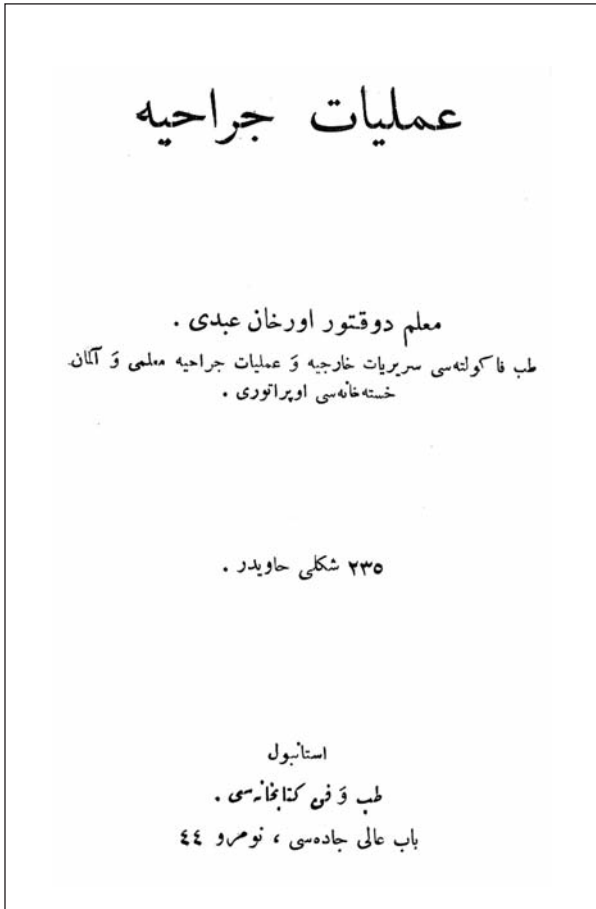
Şekil-1. Orhan Abdi Kurtaran

yıl kadar Rieder Paşa’nın yanında Gülhane Hastanesi’nde asistan olarak çalıştım.1900 yılı ilkbaharında Almanya’ya gönderilerek bir yıl Bonn Üniversitesinde eğitim aldım. Volanter olarak bir yarıyıl kadar Prof. Dr. Hoffa’nın yanında çalıştım. Takip eden yarıyıl da 1902 yılında Bonn Eschbaum’daki Ortopedi fabrikasında meşgul olduktan sonra, Ağustos 1902’de Hamburg Eppendorf hastanesi 2. cerrahi kliniğinde klinik şefi olan Dr Sick’in yanında Asistan Doktor olarak çalıştım. Halen asistanı bulunduğum Dr Sick’in yönetimi altında bu doktora tezimi sunuyorum.”

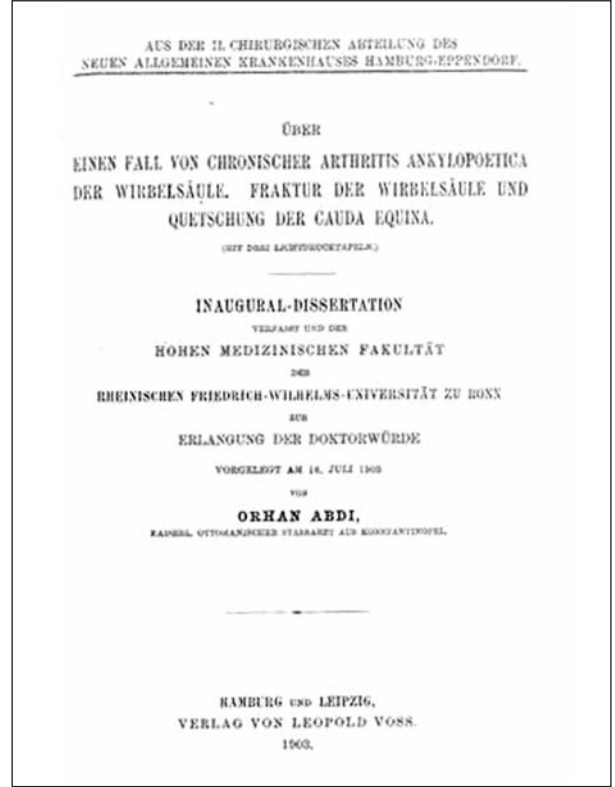
Orhan Abdi Bey başarı ile verdiği bu tezden sonra tekrar Gülhane Seririyatı’na geri döner ve 1905-1908 yılları arasında burada çalışır. Bu dönemde, 1906 -1908 yıllarında Orhan Abdi’nin adı cerrahi ve savaş cerrahisi poliklinik kısmında geçer.

Orhan Abdi Bey 1909-1933 yılları arasında İstanbul Darülfünunu Tıp Fakültesi'nde çalışır. Başlangıçta "Seririyat-i Ortopediye ve Ameliyat-ı Cerrahiye-i Kebir" hocalığı yapar. 1912'den sonra ise İkinci Cerrahi Kliniği şefliğini yürütür. 1934 soyadı kanunu ile Kurtaran soyadını alan Dr. Orhan Abdi 22 Şubat 1948'de vefat eder⁽¹⁻³⁾.

Cerrah olarak oldukça yetenekli olmasına karşın, yayın açısından aynı oranda üretken olmayan Orhan Abdi Bey'in 1913 yılında yayınlanan "Ameliyat-ı Cerrahiye" adlı tek kitabında (Şekil-2) nöroşirürji ve ortopedi ile ilgili birçok hastalık ve bunların cerrahi tedavisine yönelik uygulamalar dikkati çeker.⁽⁴⁾



Şekil-2. Orhan Abdi Bey'in "Ameliyat-ı Cerrahiye" adlı kitabının iç kapağı



Şekil-3. Orhan Abdi Bey'in tezinin kapağı

ORHAN BEY'İN UZMANLIK TEZİ:

Orhan Abdi Bey'in hazırladığı uzmanlık tezi "Einen Fall von Chronischer Arthritis Ankylopoetica der Wirbelsäule. Fraktur der Wirbelsäule und quetschung der Cauda Equina" (Kronik Ankilozan spondilitli bir olgunun omurga kırığı ve Kauda Ekina basısı üzerine) başlığı ile 1903 yılında yayınlanır (Şekil-3).

Yeni Genel Hamburg Eppendorf Hastanesi 2. Cerrahi Kliniği, Bonn Friedrich Wilhelm Üniversitesi Tıp Yüksek Fakültesi'nce Prof. Dr. Bier'in tez danışmanlığında 16 Temmuz 1903'de verilmiş, aynı yıl Leopold Voss Matbaası'nda 3 şekil ile basılmıştır.

Tez, "yüksek saygıya değer Hocam Rieder Paşa'ya saygı dolu minnettarlıkla ithaf olunur" ibaresi ile başlar.

Tezin başında yer alan Orhan Abdi Bey'in otobiyografisinin ardından, ankilozan spondilitin omurga tutulumunu gösteren ön-arka, yanal ve sagittal kesit çizimlerinin bulunduğu bir sayfa ile onu takip eden tam ankiloze olmuş koksofemoral eklem radyografisinin fotoğrafı ve omurganın yanal görüntüsünü içeren şeklin bulunduğu bir sayfa yer almaktadır.

Dr. Orhan Abdi Bey'in tezi konu olarak, kendisinin asistan olarak çalıştığı klinikte ankilozan spondilit nedeniyle takip edilirken vefat eden 46 yaşında sığır ticareti ile uğraşan erkek hastanın hastalığının seyri ve otopsi bulgularını kapsamaktadır. Tezin yazıldığı tarih bu hastalığın Marie, Strümpell, Bechterew, Baumler gibi sonraları kendi adları ile de anılacak bu hastalığı tarif eden dönemin önemli yazarlarının çalışmalarının üzerinden henüz 10 yılın geçtiği bir döneme rastlamaktadır. Halen farklı şekilde adlandırılarak anlaşılmaya çalışılan ve tartışmaların sıcak olduğu bir dönemdeki tez çalışması bu hastalığın neden sonuç ilişkisi ve yaptığı doku değişikliklerinin sonuçlarının yakından incelenmesi açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Yukarıda adı geçen yazarların tanım farklılıkları, Orhan Abdi Bey tarafından yorumlanırken, kendi bulgularını da göz önünde bulundurduğunda Strümpell tarafından ifade edilen "omurganın ankiloze edici enflamasyonu" tanımlamasını, kendi çalışmaları ile de örtüştüğünden daha doğru bulmuştur.

Tezden anlaşıldığına göre, üzerinde çalıştıkları olguda kalça eklemlerine hareketlilik sağlama amacına yönelik yapılan manipülasyonlar sonucunda gelişen bir omurga kırığı klinik tabloyu daha karmaşık hale getirmiştir. Dr. Orhan Abdi Bey tezin girişinde, Kauda ekina basısını hafifletmek için yapılan 1. ve 2. lomber laminektomi sonrasında gelişen

bası yaralarının takibi esnasında hasta kısa süre içinde kaybedildiğinden, bu bölgedeki değişimleri inceleyememesinin üzüntü verici olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca incelenen diğer büyük eklemlerdeki hastalığa bağlı gelişmiş dejenerasyon boyutunun, o güne değin tarif edilenlerden daha fazla olduğunu gözlemiştir. Her iki kalça ekleminde 90 derecelik fleksiyonda ankiloz oluşmuş, daha evvel yapılan zorlamalar ile sağ kalçasında hareket açıklığı artırılmış olmasına rağmen sarsak eklem ile karşılaşılmıştır.

7 Haziran 1900 tarihinde İç Hastalıkları kliniği tarafından yatırılan, öz ve soy geçmişinde bir özelliği olmayan hasta 25 ve 35. yaşlarında romatizmal ataklar geçirmiş ve tedavilerle düzelme elde edilmiş. Kırk yaşından beri, sırtında ve belinde ağrı ile giderek artan miktarda sertlik tanımlamaktaymış. Hastanın yerden belli bir objeyi kaldırması giderek güçleşmiş, kamburluk ortaya çıkarak karşıya bakış kısıtlanmış. Son iki yıldır başını hareket ettirmekte de zorlanmaktaymış.

İnspeksiyon: Hastanın durumu deri, kas, kemik ve eklemler açısından anlatılmış, eklemlerin hareket aralığı değerlendirilmiştir.

Dosya verilerine göre lomber 1. ve 2. vertebralarda iyatrojenik kırık ve Kauda ekina basısı tanısı ile tedaviye başlanmış, konservatif tedavi neticesinde belirgin düzelme saptanamayınca, 28 Ocakta kloroform anestezisi ile ameliyata alınan hastaya laminektomi ve dekompresyon yapılmıştır (Şekil-4).

Bu ameliyatın tekniği ve ameliyat esnasında gözlemlenen omurilikteki hasar ve hasara yol açan kırık fragmanlarının nöral yapılardaki basıları ayrıntılı olarak tarif edilmiş. 12 Şubat tarihli değerlendirmesinde ayak parmaklarında tekrar duyu hissedilmesi gibi oldukça olumlu gelişmeler kaydedilen hastanın kas güçleri



Şekil-4. Orhan Abdi Bey'in tezinden resimler

değerlendirmesinde artış olsa da, bacak ve detrusor adalelerinde güçsüzlük sürüyormuş. Trokanter bölgesindeki bası yarası derin imiş ve kas nekrozları ile birlikte hala sebat ediyormuş. Hasta 17 Şubatta kalp atımında ani yavaşlama gözlenmesi ile birlikte kaybedilmiş.

Tezde bundan sonra hastanın ayrıntılı otopsi bulguları verilmiş. Omurgadaki ankiloz oluşumları kalça ve diz eklemlerindeki hareket kısıtlılığına yol açan patolojik durumlar tarif edilerek kırık bölgesindeki omurilik kesimi patolojik incelemeye alınmış. Kırığın omurilikte yaptığı hasar gözlenirken şiddetli ankiloza rağmen foramen intervertebraliaların daralmadığı da gözden kaçırılmamış. Diğer iç organlarda ve küçük eklemlerde etkilenme saptanmamış. Genelde gözlenen tüm bu bulgular Bechterew, Strümpel ve Marie'nin

makalelerindeki tariflerle mukayese edilerek tartışılmış. Tartışmalarda özellikle etyolojik açıdan ileri sürülen romatizmal, gonore gibi bir dizi enfeksiyon hastalığının sekonder geliştiğinden söz edilmiş, hastalığın lokalizasyon olarak asendan progresyon izlediği ifadelerinden ziyade, bel bölgesinde odaklandığı fikri savunulmuştur. Marie tarafından reflekslerde olan kayıp ve Becterew'in nörolojik tutulum iddialarını red ederek Strümpell tarafından savunulan iskelet sistemini etkilediği ve nöral dokularda sorunla karşılaşmadığı fikri savunulmuştur.

Kostovertebral, sternoklaviküler ve kalça eklemlerindeki tutulumlar tarif edilerek tartışılmış, bunun yanı sıra intervertebral, interspinöz, longitudinal, sarı ligaman ossifikasyonları ve radyolojik bulguları tarif edilmiştir. Omur cisminde destrüksiyonun olmaması ve ossifikasyonların sadece omurlar arasındaki hareketli alanlarda gözlenmiş olmasına dikkat çekilmiştir.

Tezin yayımlandığı zamana dek bu tip olguların nekropsi seksiyonları hakkında Bechterew, Marie ve Leri, Milan'a ait üç çalışma yayınlanmış olması tezin değeri için önemli bir göstergedir. Ayrıca Orhan Abdi Bey'in çalışmasında kırık ile komplike olmuş bir vakanın cerrahi sonrası incelemesinin bulunması tezin değerini arttırmaktadır.

O yıllarda yine bu hastalığın tedavisi hakkında da farklı görüşler öne sürülmekteydi Elektroterapiyi savunan Leyden, Goldscheider ve Oppenheimer'in aksine Bechterew'in durumu kötüleştirdiği iddiaları bilinmekteydi. Çeşitli banyo ve kaplıca hastanelerinde hidroterapi de yapılmaktaydı. Baumler yatak istirahati ile omurganın üzerine binen yükleri azaltmayı, dolayısı ile de yer çekimi etkisi ile gelişecek eğilme yerine, daha kabul edilebilecek

bir postürde ankilozun gelişmesini sağlamayı savunmaktaydı. Yine değişik metalin de içerisinde bulunduğu malzemelerden ekstansiyon korse tedavisi uygulamalarının, başı da içine alacak şekilde erken dönemde kullanılması Schede tarafından ilk kez denenmiş olup Orhan Abdi Bey tarafından da önerilmektedir.

O yıllarda ileri vakalarda cerrahi tedavi açısından zor durumda kalındığında kalça eklem rezeksiyonu önerilmektedir. Manipülasyonlar ve anestezi altındaki alçılar o yıllarda zorda kalınca başvurulmuş tedavi şekillerini oluşturmaktadır. Tezin final sayfalarında bu hastalığı tarif eden hekimlerin olgu sunumlarında üzerinde durulan özelliklerden yola çıkılarak, hastalığın farklı tiplerde kendini göstereceği düşünülmüştür. Bu farklı tipler arasında kendi hastalarını tanımlama ve tartışma da yer almaktadır. Etiyolojisi de merak edilen bu hastalığın üzerinde daha yoğun araştırmalar yapılması gerektiğini ve kendi çalışmalarının da bu bakımdan literatüre katkı yapacağını ifade etmiştir.

SONUÇ:

Orhan Abdi Bey'i zamanın diğer cerrahlarından ayıran özelliği esasen aldığı eğitimde yatmaktaydı. Almanya'ya padişah

bursu ile gönderildiğinde, Hoffa, Schede ve Sick gibi hocalar ile çalışmakla kalmadı, bir yıl kadar da ortopedik iyileştirici malzeme üreten fabrikada bizzat işçi olarak çalıştı. Aslen cerrahi-i kebir (Genel cerrahi) dersleri veren Orhan Abdi, Cemil Topuzlu Hoca'nın tıp fakültesinden ayrılmasının ardından 2. cerrahi servisi sorumluluğunu da üstlenmiştir⁽³⁾.

Orhan Abdi Bey'in uzmanlık tezi o zaman için bile oldukça sıra dışıdır. Bu tez, belirlenebildiği kadarı ile omurga cerrahisi ile ilgili, önemli bir tezdur ve omurga cerrahisi tarihi açısından bilinmesi gereklidir.

KAYNAKLAR:

1. Altıntaş A: "Türk cerrahisinin önemli bir şahsiyeti: Operatör, Muallim Orhan Abdi (Kurtaran)". *Sendrom* 1996; 8: 80-85.
2. Gürkan Kİ: "Orhan Abdi'nin Türk cerrahisine hizmeti". *İÜ Tıp Fakültesi Mecmuası* 1948; 11: 104-107.
3. Naderi S, Hakan T, Dinç G. Orhan Abdi Kurtaran ve Ameliyat-ı Cerrahiye adlı Eserindeki Nöroşirürji ile ilgili Bölümler. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2006; 16: 197-202.
4. Orhan Abdi. Einen Fall von Chronischer Arthritis Ankylopoetica der Wirbelauele. Frakture der Wirbelsaule und quetschung der Cauda Equina. Verlag von Leopold Voss, Hamburg und Leipzig, 1903.

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 verebilmeniz 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- **Abcı ve arkadaşlarının çalışmasında pilonidal sinüs hastalarında % 12 görülen omurga deformitesi aşağıdakilerden hangisidir?**
 - a) Hemivertebral
 - b) Kifoz
 - c) Spina bifida okült
 - d) Diastometamiyeli
 - e) Siringomiyeli
- 2- **Karavelioğlu ve arkadaşlarının çalışmasında, ligamentum flavumda fibrozis artışına sebep olan en önemli etken aşağıdakilerden hangisi olduğu ileri sürülmektedir?**
 - a) Disk yaralanması
 - b) Travma
 - c) Obesite
 - d) Yaşlanma
 - e) Sigara
- 3- **Atıcı ve arkadaşlarının çalışmasında VEPTR uygulanan çocuklarda görülen komplikasyon oranı aşağıdakilerden hangisidir?**
 - a) % 30
 - b) % 40
 - c) % 50
 - d) % 60
 - e) % 75
- 4- **Atıcı ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**
 - a) Omurganın büyümesine izin verir
 - b) Eğrilikte yüksek korreksiyon oranları sağlar
 - c) Rijit bir fiksasyon sağlar
 - d) İmplant yetmezliği az görülür
 - e) Komplikasyon oranı oldukça düşüktür
- 5- **Bot ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdakilerden hangisi torakolomber omurga kırıklarında perkütan fiksasyonun üstünlüğü olarak sayılabilir?**
 - a) Daha az dura yırtığı görülmesi
 - b) Daha az vida yanlış yönelimi
 - c) Daha fazla korreksiyon
 - d) Daha az kanamaya yol açması
 - e) Daha uzun hastanede kalış
- 6- **Önen ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**
 - a) Verilen sement (çimento) miktarı ile kaçak miktarı arasında anlamlı bir korelasyon yoktur.
 - b) Bilateral uygulamanın unilateral uygulamaya göre belirgin üstünlüğü vardır.
 - c) Restorasyon düzeyini etkileyen en önemli faktör erken kifoplasti uygulamasıdır.
 - d) Vertebra korpus ön yükseklik restorasyonu % 39.4 olarak ölçülmüştür
 - e) Arka duvar restorasyonu % 46.1 olarak ölçülmüştür

- 7- Karavelioğlu ve arkadaşlarının çalışmasında kronik bel ağrısı olan kaç hasta çalışmaya dâhil edilmiştir?
- 61
 - 71
 - 81
 - 91
 - 101
- 8- Chawdury ve arkadaşlarının olgu sunumunda yer alan perinöral kistler en sık hangi bölgede yer alır?
- Servikal
 - Torakal
 - Lomber
 - Sakral
 - Hiçbiri
- 9- Balioğlu ve arkadaşlarının olgu sunumunda lomber yerleşimli anevrizmal kemik kisti hangi sıra dışı bulguya yol açmaktadır?
- Göğüs ağrısı
 - Karın ağrısı
 - Kasık ağrısı
 - Kuyruk sokumu ağrısı
 - Ayak başparmak ağrısı
- 10- Akgül ve Karabağ, olgu sunumunda kist hidatit tutulumu hangi vertebralardadır?
- T5-T6
 - T9-T10
 - T12-L1
 - L2-L3
 - L4-L5

JTSS 23(2) SAYISI

STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:

1-a	6-e
2-d	7-c
3-b	8-e
4-d	9-d
5-a	10-e



DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS

Spinal Cerrahi’de Deneyim ve Kanıt-1.

Toplantı,

Limak Eurasia Luxury Hotel, Beykoz– İstanbul

17 Kasım 2012, İstanbul

www.turkomurga.org.tr

Xth International Turkish Spine Congress

10. Uluslararası Türk Omurga Kongresi

Endorsed by SRS

17-20 April 2013, Capadocia, TURKEY

<http://spinecongress2013.org/>

www.turkomurga.org.tr

