THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL SURGERY

2012

Cilt: 23, Sayı: 2 / *Volume: 23, Number: 2*
Nisan 2012 / *April 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 : Nisan, 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: April, 2012

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

** Bu derginin basımında asitsiz kağıt kullanılmaktadır.*

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

Editör
Emin ALICI

Editör Yardımcıları
Necdet Ş. ALTUN
İ. Teoman BENLİ

Yayın Kurulu
Necdet Ş. ALTUN,
İ.Teoman BENLİ,
Ömer AKÇALI,
Can KOŞAY,
Alpaslan ŞENKÖYLÜ,
Alper KAYA

Danışma Kurulu

Emre ACAROĞLU
Serdar AKALIN
Ömer AKÇALI
Ayhan AKTAR
Ahmet ALANAY
Emin ALICI
Mehmet ALTINMAKAS
Necdet ALTUN
Önder AYDINGÖZ
Ufuk AYDINLI
Mehmet AYDOĞAN
İ.Teoman BENLİ
Haluk BERK
Murat BEZER
Nafiz BİLSEL
Sedat ÇAĞLI
Derya DİNÇER
Ünsal DOMANİÇ
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 DOMANİÇ
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 paylaşmalarını 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 katkılar sağlamaktır.

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

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

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

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nde yayınlanan 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-

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

Son yıllarda klinik olarak ilgili bilimsel gelişmeler, çağdaş ölçüler, daha sofistike istatistiksel yaklaşımlar ve iyi formüle edilmiş araştırma planlarının artan kullanımını ve üst düzey raporlamayı içermektedir.

Bilimsel yazılar, diğer yazılar gibi, yaratıcı bir süreci yansıtır, sadece bir eylemi değil. Bir raporun kalitesi tasarıdaki fikrin ve araştırmanın yönetilmesinin kalitesine bağlıdır. İyi hazırlanmış sorular veya hipotezler, tasarı ile ilişkilidir. İyi hazırlanmış hipotezler tasarıyı gösterir ve tasarı da hipotezi gösterir. Bir raporun etkililiği kısalık ve odak ile ilgilidir. Az noktaya dikkat çekmek yazarların kritik konulara odaklanmasını sağlar. Kısalık ve özlük tekrardan kaçınma (birkaç istisna hariç), sade stil ve düzgün gramer ile elde edilir. Pek az orijinal makalenin 3000 kelimeden fazla olmaya ihtiyacı 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 anahtar konular) tekrarlanması anlamına gelir. Sorular Özet, Giriş ve Tartışma bölümlerinde belirtilmeli, ve yanıtlar Özet, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerinde yer almalıdır.

Pek çok derginin makaleleri formatlamak için yönergeler yayınlamasına rağmen, yazı stilleri yazarların az veya çok kurulu ve alışkanlık edindikleri 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 hoşgörü 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 Alıcı 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 laboratuar araştırma yazıları,

II- Vaka takdimleri,

III- Derleme yazılar kabul edilir.

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

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 bilgilendirilerek ve insan denekler üzerinde yapılan deneysel araştırmalarda öngörülen ve tüm yazarların görüş birliğine vardığı yasalar çerçevesinde uygulanması, yazarların sorumluluğudur.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

İlk paragraf genel konuyu veya problemi sunmalı ve önemini belirtmelidir, ikinci ve belki üçüncü bir paragraf gerekçeleri sunmalı, ve bir son paragraf soruları, hipotezleri ve amaçları belirtmelidir. Bazıları gerekçeleri ve hipotezleri formüle etmeyi Aristo mantığı (tasımsal model) olarak düşünebilir ve şu formu ele alabilir: A, B ve C ise, D, E ve F'dir. A, B ve C öncülleri kabul edilmiş olguları yansıtırken, D, E veya F mantıklı çıkarımlar veya tahminleri yansıtır. Öncüller en iyi yayınlanmış yayınlardan çıkar, fakat mevcut veri yoksa yayınlanmış gözlemler (tipik niteleyici), 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 kaçınmalıdır (örneğin idiopatik skolyozda en fazla rotasyon olan omur apikal omur mudur?). Sadece yeni ve açıklanmamış bilgi varsa veriler, belirtilmiş soruları cevaplama gereği dışında bildirilmelidir.

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

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

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

Başlangıçta okur temel çalışma tasarısını görmelidir. Yazarlar daha önce raporlanmış metotları sadece kısa bir şekilde tarif etmeli ve atıfta bulunmalıdır. Yazarlar bu metotları değiştirdiğinde bu değişiklikler ilave açıklama gerektirir. Klinik çalışmalarda hasta sayısı ve demografisi başta belirtilmelidir. Klinik çalışmalar dahil olan ve hariç olan kriterleri, serilerin ardıl mı veya seçilmiş mi olduğunu; seçilmişse seçimde rol oynayan kriterleri belirtmelidir. Okuyucu bu tanımdan yargının tüm potansiyel kaynaklarını, teşhisi, istisnayı, tekrarı veya tedavi fikrini anlamalıdır. Temel olarak gelecek çalışmalar için harcanan çaba ve masraf ile, çoğu yayınlanmış klinik çalışmanın geçmişe dayalı olması şaşırtıcı değildir. Bu tür çalışmalar çok kez geçmişe dayalı olduğu için haksız yere eleştirilir, fakat bu çalışmanın geçerliliğini ve değerini ortadan kaldıramaz. Dikkatli bir şekilde hazırlanmış geçmişe dayalı çalışmalar mevcut olan bilgilerin çoğunu sunar. Bununla beraber yazarlar takipte kayıp, zorluklar, eksik veri ve geçmişe 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 kullanmalıdır. 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 paragrafa ihtiyaç duyulur, açıkça ortaya konan her soru veya hipotezi anlatan bir paragraf ve son olarak yeni ve beklenmeyen bulguları raporlayan paragraflar. Her paragrafın ilk (konu) cümlesi konuyu belirtmeli veya soruyu yanıtlamalıdır. Okuyucu "Sonuçlar" bölümündeki her paragrafın sadece ilk cümlesini göz önüne aldığında, yazarın çıkarımlarının mantığı açık olmalıdır. Tüm rakam ve tablolara yapılan parantez içi ithaflar, yazarı verilerin yorumunu yazılı olarak yapmaya zorlar; önemli olan materyal veriler değil yazarın verileri yorumlamasıdır.

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

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

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

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

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

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

Referanslar (ithaflar) öncelikle emsal taranmış dergiler, standart ders kitapları veya monografi, veya kabul görmüş ve sabit elektronik kaynaklardan elde edilmelidir. Yazarlar verilerin yorumuna bağlı alıntılar için genellikle sadece yüksek kalitede emsal taranmış kaynaklar 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, Kıter 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 Llippincott, Philadelphia 1978, pp: 61-68.

Kitap:

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

Kitap ve Cilt No:

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

Yayında Olan Makale:

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

Yayında Olan Kitap:

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

Sempozyum:

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

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

Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

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

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

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

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

- Resim ve Şekiller: Tüm figürler, metin içinde sırasıyla numaralandırılmalıdır. Her resim/şekil in arkasında, üzerinde numarasını, üst kenarını gösteren ok işaretini ve ilk yazarın adını içeren bir etiket bulunmalıdır. Siyah-beyaz baskılar, parlak kağıt üzerinde olmalıdır (9x13 cm). Resim/şekil üzerindeki yazının harf karakteri, figür küçülünce okunaklı olacak şekilde büyük olmalıdır. Profesyonel olmayan, daktilo karakterleri kabul edilmez. Resim/şekil açıklamaları, referanslardan sonra, ayrı bir kağıda yazılmalıdır. Dergi, yazının değerini arttıracak olan renkli baskıları da kabul eder. Ancak, bu baskılar, yazarlar ödeme yapmadan yayınlanamaz. Yazarlar, renkli baskılar için ödeme yapmazlarsa, siyah-beyaz basılmasını isteyebilirler. Elektronik yolla yollanan çalışmalar için resimler jpeg ve tiff formatında olmalı, 300 dpi üstünde rezolüsyona sahip olmalıdır. Resimler numaralandırılmalı, mutlaka yazı içinde site edilmelidir.

- Stil: Yazı şablonu, "American Medical Association Manual of Style (9th edition)" verilerine göre biçimlendirilir. Stedman's Medical Dictionary (27th edition) ve Merriam Webster's Collegiate Dictionary (10th edition), standart referanslar olarak kullanılmalıdır. İlaç ve terapötik ajanlar, kabul edilen jenerik ve kimyasal isimlerine göre yazılmalı ve kısaltma kullanılmamalıdır. Kod numaraları, ancak jenerik ismi bulunamıyorsa, kullanılmalıdır. Bu durumda, ilacın kimyasal yapısını veren kimyasal maddenin ismi ve şekli elde edilmelidir. ilaçların 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 St yle 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 altyazıyla 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 cümlenin 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 yayınını 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 alındılanır. 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 formlarında 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 istatistikî 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
- Anatomi
- Temel Bilimler
- Biyomekanik
- Deformite
  - Skolyoz
  - Adölesan idiopatik
    - Kifoz
  - Konjenital
  - Dejeneratif
- Tanısal yöntemler
- Epidemioloji
- Fizik Tedavi
- Fonksiyon
  - Halk sağlığı
- Literatür gözden geçirme
- Meta-Analiz
- İş sağlığı
- Sonuçlar
- Tedavi
  - Konservatif tedavi
  - Primer tedavi
  - Yaşam kalitesi
  - Tedavi etkinliği
  - Pediatrik
  - Rehabilitasyon
  - Cerrahi
- Klinik cerrahi
  - Disk cerrahisi
  - Nöroşirurji
  - Rekonstriksiyon cerrahisi
  - görüntüleme rehberliğinde cerrahi endoskopi
  - Başarısız omurga cerrahisi
  - Mikrocerrahi
  - BT yardımıyla
  - Minimal invazif
- Görüntüleme
  - Radyoloji
  - MRI
  - BT
- Füzyon
  - Füzyon kafesleri
  - Enstrümantasyon
  - Pedikül vidası
  - Fiksasyon
- Ağrı
  - Kronik ağrı
  - Bel ağrısı
  - Postoperatif ağrı
  - Ağrı ölçülü
  - Boyun ağrısı
  - Diskojenik ağrı
- Nöroloji
  - Nörofizyoloji
  - Nörolojik muayene
  - Nörokimya
  - Nöropatoloji
  - Kognitif nöroloji
  - Nöromusküler omurga hastalıkları
- Servikal omurga
  - Servikal miyolopati
  - Servikal rekonstrüksiyon
  - Servikal disk hastalığı
  - whiplash
  - Kraniyoservikal bileşke
  - Atlantoaksiyel
- Torasik omurga
  - Torakolomber omurga
- Lomber omurga
  - Lumbosakral bileşke
- Psikoloji
- Sinir
  - Sinir kökü
  - Siyatik
- Enjeksiyon
  - Epidural
- Diğer Hastalık
  - Metabolik kemik hastalıkları
  - Epilepsi
  - Lupus
  - Kanser
  - Parkinson
  - Tüberküloz
  - Romatoloji
  - Artrit
  - Osteoporoz
- Kemik
  - Kemik dansitesi
  - Kemik biyomekaniği
  - Kemik rejenerasyonu
  - Kemik grefti
  - Greft ürünleri
  - Kırık
- Disk
  - Disk dejenerasyonu
  - Herniye disk
  - Disk patolojisi
  - Disk replasmanı
  - Artifisial disk
  - IDET
- Travma
- Spinal kord
  - Spinal kord yaralanması
  - Klinik eğilimler
- Randomize çalışmalar
- Biyoloji
  - Biyokimya
  - Moleküler biyoloji
  - Tümör
  - Genetik
  - Stenoz
  - Enfeksiyon
  - Non-Operatif Tedavi
  - Hareket Analizi
  - Fizik Tedavi
  - Manüplasyon
  - Anestezi

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 multidisiplinary 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 emphasizet 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. Parenthetic 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, Akçalı Ö, Kıter E, Alıcı E. Does anterior spinal instrument rotation cause rethrolisthesis of the lower instrumented vertebra? J Turk Spin Surg 1997; 8 (1): 5-9.

Book chapter:

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

Entire book:

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

Book with volume number:

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

Journal article in press:

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

Book in press:

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

Symposium:

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

Papers presented at the meeting:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Practical Tips:

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

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

3. Avoid references and statistical values in the Abstract.

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

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

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

7. Regularly count words from the Introduction through Discussion.

Application Letter Example:

Editor-in-Chief

The Journal of Turkish Spinal Surgery

Dear Editor:

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

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

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

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

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

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

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

Sincerely,

Corresponding Author

Authorship Responsibility, Financial Disclosure, and Copyright Transfer

MANUSCRIPT TITLE :

CORRESPONDING AUTHOR :

MAILING ADDRESS :

TELEPHONE / FAX NUMBERS :

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

CONDITIONS OF SUBMISSION

RETAINED RIGHTS: Except for copyright, other proprietary rights related to the Work shall be retained by the authors. To reproduce any text, figures, tables, or illustrations from this Work in future works of their own, the authors must obtain written permission from The Journal of Turkish Spinal Surgery; such permission cannot be unreasonably withheld by The Journal of Turkish Spinal Surgery.

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

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

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

TRANSFER OF COPYRIGHT

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

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

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

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

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

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

TABLE-1. LEVELS OF EVIDENCE

LEVEL- I .

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

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

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

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ
THE JOURNAL OF TURKISH SPINAL SURGERY

2012, 23 (2)

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

EDİTÖRDEN / *EDITORIAL* *81-82*

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

SKOLYOZ / *SCOLIOSIS*

KONJENİTAL KALP HASTALIĞI NEDENİYLE STERNOTOMİ VEYA TORAKOTOMİ YAPILMIŞ HASTALARDA SKOLYOZ VE KİFOZ GELİŞİMİ
THE DEVELOPMENT OF SCOLIOSIS AND KYPHOSIS IN PATIENTS WHO TREATED WITH STERNOTOMY OR THORACOTOMY DUE TO CONGENITAL HEART DISEASE(CHD) *83-90*
Mehmet Nurullah ERMİŞ, Can SOLAKOĞLU, Yahya COŞAR, Turkay SARITAŞ, Faik Murat ÜNSAL, Ömer POLAT, Ferit MANGAL

OMURGA KIRIĞI / *VERTEBRAL FRACTURE*

NÖROLOJİK DEFİSİT OLAN TORAKOLOMBER VERTEBRA KIRIKLARINDA ERKEN CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARINI ETKİLER Mİ?
DOES EARLY SURGERY OF THORACOLUMBAR VERTEBRAL FRACTURES WITH NEURAL DEFICITS EFFECT TO CLINICAL RESULTS? *91-100*
Halil GÖKÇE, Sancar SERBEST, Hacı Bayram TOSUN, Erhan SERİN, Lokman KARAKURT

TANI / *DIAGNOSIS*

DİSKOJENİK BEL AĞRISINDA DİSKOGRAFİNİN TANISAL DEĞERİ
THE ROLEOF DISCOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF DISCOGENIC LOW BACK PAIN *101-112*
Mehmet Reşid ÖNEN, Mehmet ŞİMŞEK, İlker GÜLEÇ, Sait NADERİ

VERTEBROPLASTİ / *VERTEBROPLASTY*

KÜMMELL HASTALIĞINDA VERTEBROPLASTİ İLE AĞRI PALYASYONU SAĞLANABİLİR
PAIN RELIEVE CAN BE ACHIVED BY VERTEBROPLASTY IN KÜMMELL'S DISEASE *113-120*
Alpaslan ŞENKÖYLÜ, Mehmet Ali DEVECİ, Necdet ALTUN

INTRAOPERATİF NÖROMONİTÖRİZASYON /
INTRAOPERTIVE NEUROMONITORING

LOMBER SPİNAL STENOZ CERRAHİSİNDE İNTRAOPERATİF NÖROMONİTÖRİZASYONUN ETKİNLİĞİ
THE EFFICACY OF INTRAOPERATIVE SPINAL CORD MONITORING DURING SURGERY FOR SPINAL STENOSIS 121-128
Mehmet Nurullah ERMİŞ, Can SOLAKOĞLU, Faik Murat ÜNSAL, Ferit MANGAL, Ömer POLAT, Özgür ŞENTÜRK

OLGU SUNUMLARI / *CASE REPORTS*

ORAK HÜCRELI ANEMILI HASTADA MULTIPL VERTEBRADA OSTEOMIYELIT: PERKÜTAN ANTERIOR APSE DRENAJI VE POSTERIOR DEKOMPRESYON
MULTIPL VERTEBRAL OSTEOMYELITIS IN SICKLE CELL ANEMIA: PERCUTANEOUS ANTERIOR ABSCESS DRAINAGE AND POSTERIOR DECOMPRESSION.....129-134
Metin ÖZALAY, Murat Ali HERSEKLI

İLGİNÇ BİR YARALANMA MEKANİZMASI İLE GELİŞEN NADİR S-4 KIRIĞI
RARE S-4 FRACTURE WITH INTERESTING INJURY MECHANISM.....135-138
Ömer ERŞEN, Burak BİLEKLİ, Serkan BİLGİÇ, Nuray CAN, Erbil OĞUZ

DERLEME / *REVIEW ARTICLE*

PROGRESİF ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZLARIN TEDAVİSİNDE BÜYÜYEN ROD TEKNİĞİ
GROWING ROD TECHNIQUE FOR THE TREATMENT OF PROGRESSIVE EARLY-ONSET SCOLIOSIS 139-152
Yunus ATICI, A. Yener İNCE, Mustafa CANİKLİOĞLU

LUMBOSAKRAL OMURGADA FÜZYON ENDİKASYONLARI VE SEÇENEKLERİ
INDICATIONS AND ALTERNATIVES OF THE FUSION IN LUMBOSACRAL SPINE.....153-166
Mehmet Nuri ERDEM, Gürsel SAKA, Mehmet AYDOĞAN

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / *FRONTIERS OF SPINAL SURGERY*

ERNEST-CHARLES LASÈGUE / *ERNEST-CHARLES LASÈGUE 167-170*
Esat KITER

STE SORULARI / *QUESTIONS OF CME 171-172*

DUYURULAR / *ANNOUNCEMENTS 173-174*

EDİTÖRDEN / *EDITORIAL*

Sevgili Meslektaşlarım,

2012 yılının ikinci sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. Bu sayıda toplam 5 araştırma makalesi yer almaktadır. Bunlardan ilki idiopatik skolyozla ilgilidir. Bu çalışma, konjenital kalp hastalığı nedeniyle sternotomi veya torakotomi yapılan hastalarda skolyoz ve kifoz prevelansını araştıran bir çalışmadır. İkinci çalışma nörolojik defisiti olan torakolomber bölge vertebra kırıklarında erken cerrahinin klinik sonuçlara etkisini araştıran bir çalışmadır. üçüncü çalışma diskojenik ağrılarda diskografinin yerini inceleyen bir çalışmadır. Dördüncü çalışma posttravmatik osteonekroz (Kümmel Hastalığı) hastalarında vertebroplasti sonuçlarını ve beşinci ve son çalışma ise lomber spinal stenoz vakalarında intraoperatif monitörizasyon sonuçlarını araştıran bir çalışmadır. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyim.

Bu sayıda, ayrıca iki olgu sunumu bulunmaktadır. İlk çalışmada Orak hücreli anemisi olan ve çoklu seviye omurga osteomiyeliti gelişen bir olgu sunulmaktadır. İkinci olgu sunumu sakrum kırığı olgusudur.

Bu sayıda ilaveten iki adet derleme yer almaktadır. İlki progresif erken başlangıçlı skolyozda büyüyen rod tekniği, ikincisi Lumbosakral bölgede füzyon endikasyonları ve seçenekleri ile ilgilidir. Her iki derlemede oldukça ayrıntılı ve aydınlatıcı olup, okurlarımıza önemli katkılarda bulunacaktır.

Omurga Cerrahisinin Öncüleri bölümümüzde bu sayıda Lasegue var. Yazıyı yine Prof. Dr. Esat Kıter hazırladı.

İstanbul ve çevresi illeri kapsayan, özellikle asistan ve yeni uzmanların omurga cerrahisine ilgilerini artırmak ve eğitimlerine katkıda bulunmak ve deneyimli meslektaşlarımızın deneyimlerinin aktarılmasını sağlamak için başkanlığını bu sene benim yürütteceğim ve sekreteryasını Op.Dr. Mehmet Aydoğan'ın yaptığı düzenleme kurulunca her ay düzenli olarak yapılacak olan "**Marmara Omurga Grubu Toplantıları**"nı başlattık. İlki Şubat ayında yapıldı ve Prof. Dr. Ünsal Domaniç bizlere kendi adıyla anılan osteotomisinden bahsetti. Mart ayında ise Dernek Başkanımız Prof. Dr. Emre Acaroğlu'nun konuşması vardı. Babasını kaybettiği için toplantıya gelemedi. *Bu vesile kendisine ve kederli ailesine tekrar başsağlığı ve sabırlar diliyorum.* Bu toplantıda ben, "Spinal Stenoz" konusunu anlattım. Nisan ayında ise Prof.Dr. Ufuk Aydınlı "İdiopatik skolyoz sınıflaması ve tedavideki rolü" üzerine konuşma yapacak. Her toplantıda oldukça yaralı olgu tartışmaları da yapıyoruz ve takiben hep beraber yediğimiz yemekte bilgi alışverişine devam ediyoruz. Ayrıntılı bilgi için ekte yer alan ilana bakabilir veya cuktu@ada.net.tr adresine başvurabilirsiniz.

19-23 Nisan 2012 tarihlerinde **Ortopedi Buluşması'**nda yine derneğimizin panel ve konferansları yer alacak. Bilimsel olarak oldukça doyurucu olan bu etkinliğe herkesi davet ediyorum. 10-11 ve 12 Mayıs 2012'de Eurospine Sertifikası kapsamında 1. ve 3. modüller İstanbul'da yapılacak.

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

ERRATUM

Dergimiz Ocak 2012 23 (1) sayısında sayfa 45-49. sayfalar arasında yayınlanan Ergün KARAVELİOĞLU'na ait "İNŞAAT DEMİRİ İLE OLUŞAN PENETRAN OMURİLİK YARALANMASI: OLGU SUNUMU VE LİTERATÜRÜN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ" olgu sunumu yazarlarından 2. isim Olcar ESER*in ismi ve ekte yer alan tablo sehven olarak baskı esnasında gözden kaçarak basılmamıştır. Bu eksikliği düzeltir, hem yazarlardan, hem de okurlarımızdan özür dileriz.

JTSS Editörü

**Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.*

Tablo-1. Daha önce literatürde yer alan vakalar

	Yaş-Cinsiyet	Yaralanma Şekli	Yaralanma Seviyesi	Nörolojik Bulgular	Ek Yaralanma	Cerrahi	Komplikasyon
3*	47y, E	Bıçak	C6-7	Sağ hemiparezi, Pozisyon ve vibrasyon dutyu kaybı, sol T1 altı ağrı-ısı duyu kaybı	Yok	Yok	Yok
3*	30y, E	Bıçak	L2-3	Normal	Yok	Yok	Yok
8*	34y, E	Bıçak	T6-7	Normal	Yok	T6 total, sol T7 laminektomi	Yok
7*	50y, E	Bıçak	T8	Sağ alt ekstremite 3/5, Pozisyon ve vibrasyon duyu kaybı, sol T9 altı ağrı-ısı duyu kaybı	Yok	Yok	Yok
10*	22y, E	Bıçak	T7-8	Paraparazi, T7-8 altı anestetik, refleks kaybı	Yok	T7-8 total laminektomi	Bos sızıntısı
10*	25y, E	Bıçak	L3	Sol ayak inversiyonu 3/5, dorsal fleksiyon 2/5, patella hipoaktif	Yok	Bıçak çıkartılmış	Yok
2*	22y, E	Bıçak	T12	Sağ bacak 2/5 monoparatik, L1 altı hipoestezi	Yok	Sağ T12 laminektomi	Yok
5*	5y, B	Makas	C3-4	Sağ hemiparezi (1/5 kas kuvveti)	Vertebral arter	Vertebral arter ligasyonu	Bos sızıntısı
9*	32y, E	Bıçak	T11-12	Parapleji, T12 altı anestetik	Aort	Aort damar tamiri, T11-12 total laminektomi	Yok
1*	24y, E	Bıçak	C7-T1	Üst ekstremite 3/5, alt ekstremite paralizik, C7 altı anestetik	Yok	Yok	Yok
1*	29y, E	Bıçak	C5-6	Kuadripleji, C4 altı anestetik	Yok	Yok	Yok

** Referans Numalararı*

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2):83-90

ORJİNAL MAKALE / *ORIGINAL ARTICLE*

KONJENİTAL KALP HASTALIĞI NEDENİYLE STERNOTOMİ VEYA TORAKOTOMİ YAPILMIŞ HASTALARDA SKOLYOZ VE KİFOZ GELİŞİMİ

THE DEVELOPMENT OF SCOLIOSIS AND KYPHOSIS IN PATIENTS WHO TREATED WITH STERNOTOMY OR THORACOTOMY DUE TO CONGENITAL HEART DISEASE(CHD)

Mehmet Nurullah ERMİŞ*, Can SOLAKOĞLU, Yahya COŞAR***, Turkay SARITAŞ****, Faik Murat ÜNSAL*, Ömer POLAT*****, Ferit MANGAL*******

ÖZET:

Amaç: Konjenital kalp anomalisi nedeniyle medyan sternotomi veya torakotomi ile cerrahi tedavi uygulanmış hastaların uzun dönem takiplerinde skolyoz ve kifoz prevalansını araştırmak

Hastalar ve Metod: 1987 ile 2009 yılları arasında konjenital kalp hastalığı nedeniyle ameliyat edilmiş 170 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların 102'si kız, 68'i erkektir. Hastaların mevcut kalp hastalıkları siyanotik ve asiyanotik olarak iki gruba ayrılmıştır, buna göre siyanotik olanlar 149 (% 88), asiyanotik olanlar ise 21 kişidir (%12). Ameliyat oldukları dönemde 5 yaşın altında olanlar 131 (% 77), 5 yaş üzerinde olanlar ise 39 kişidir (% 23). Hastaların 158'ine (% 93) sternotomi, 12'sine (% 7) ise sol torakotomi uygulanmıştır. Hastaların kontrole geldiği tarihte ayakta çekilen toraks PA ve lateral grafileri üzerinden Cobb yöntemiyle ölçümler yapılmıştır. Lateral toraks grafilerinde T2-T5 kifozu ve T5-T12 kifozu ayrı ayrı ölçülmüştür.

Sonuçlar: Çalışmamızda 170 hastanın % 25.2'sinde (43 hasta) skolyoz saptanmıştır. Bunlardan % 86'sında 100 ile 200 arasında eğrilik, % 14'ünde 200 ve üzerinde eğrilik saptanmıştır. Sternotomi yapılan hastalarda skolyoz gelişme oranı ile torakotomi yapılanlar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır (p=0.161). Hastaların ortalama kifoz açıları sternotomi yapılanlarda 32.920 iken, torakotomi yapılanlarda 29.670 saptanmıştır. T2-T5 kifozu ortalaması 14.50 iken T5-T12 kifozu 16.20'dir. Kifoz gelişimi açısından torakotomi yapılan hastalarla sternotomi yapılanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p=0.532 ve p=0.107). Skolyoz gelişen hastaların T2-T5 kifozu skolyozu olmayanlara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. 5 yaş altında ameliyat edilenlerde skolyoz görülme oranı, 5 yaşından büyük

(*) Yard. Doç.Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
(**) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
(***) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Beyşehir Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Beyşehir.
(****) Kardiyoloji Uzmanı, Seyami Hersek Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul.
(*****) Araştırma Görevlisi, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

Adres: *Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Feyzullah Cad. No:39 34843 Maltepe/İstanbul*
Tel: *0 505 677 35 66*
e-Mail: *mnermis@hotmail.com*
Geliş tarihi: *10 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *5 Mart 2012*

olanlara göre 8.42 kat daha fazla saptanmıştır. Kalp hastalığının siyanotik olmasının skolyoz ve kifoz gelişimi açısından anlamlı bir farkı yoktur (p=0.362, p=0,586, p=0.184)

Sonuç: Konjenital kalp hastalığı nedeniyle sternotomi ve torakotomi yapılan hastalarda skolyoz gelişme sıklığı artmış olup, T2-T5 kifozu da normal populasyona göre daha fazla bulunmuştur. Daha küçük yaşta ameliyat olanlarda omurga deformiteleri daha sık ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Skolyoz, kifoz, etiyoloji, konjenital kalp hastalığı*

Kanıt Düzeyi: *Retrospektif klinik çalışma, Düzey III*

SUMMARY*:*

Objectives: To evaluate the prevalence of scoliosis and kyphosis development in patients treated surgically via medial sternotomy or left thoracotomy due to congenital heart anomalies.

Patients and Methods: One hundred and seventy patients included in this study who treated with surgery due to congenital heart diseases (CHD's) between 1987 and 2009.One hundred and two of the patients were female (60 %) and 68 were male (40 %). The CHD's of the patients are grouped as cyanotic (149 patients, 87.6 %) and acyanotic (21 patients, 12.4 %). While the number of the patients who were operated before the age of 5 was 131 (77%), the number of the ones over the age of 5 was 39 (23%).Sternotomy was applied to 158 patients and the other 12 were operated via left thoracotomy. The measurements were made on the standing PA and Lateral chest x-rays taken during the routine follow-ups using Cobb technique. The kyphosis angle was measured at two levels, one between T2 and T5, and the other between T5 and T12 separately on the lateral thoracic x-rays.

Results: We detected scoliosis in 25.2% of the patients (43 out of 170). While the Cobb measurement was between 10 to 20 degrees in 86 % of the cases, the rest (14 %) was over 20 degrees. It is found that there was no statistical significance in regards to scoliosis progression between the sternotomy and thoracotomy patients (p=0.161). While the average kyphosis angle was found as 32.92 degrees in sternotomy patients, it was 29.67 degrees in thoracotomy patients. The average T2-T5 kyphosis was found as 14.5 degrees and the average T5-T12 kyphosis was 16.2 degrees. There was no statistically significant difference between thoracotomy and sternotomy patients in regard to scoliosis progression (p=0.532 and p=0.107). The T2-T5 kyphosis angle of scoliosis patients was found considerably lower when compared to no scoliosis patients. The scoliosis prevalence rate was found 8.42 fold increased in children operated under the age of 5 in regard to the ones operated over the age of 5. There was no statistically significant difference whether the heart disease was cyanotic or acyanotic in respect to scoliosis or kyphosis progression (p=0.362, p=0.586, p=0.184).

Conclusion: The scoliosis prevalence rate is found increased in patients treated either with sternotomy or thoracotomy because of CHD, and T2-T5 kyphosis is also found increased according to normal population. The spinal deformities are more commonly observed in children operated under the age of 5.

Key Words: *Scoliosis, kyphosis, etiology, congenital heart disease*

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

GİRİŞ:

Konjenital kalp hastalığı (KKH) her yeni doğanda % 1 civarında görülmektedir. KKH torakal skolyoz için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır ama gerçek sebep bilinmemektedir.[10]

Açık kalp ameliyatlarında asıl cerrahi yaklaşımlar sternotomi, torakotomi veya her ikisidir. Nonkardiak hastalıklar için yapılan torakotomi veya sternotomi sonrasında da skolyoz gelişimi saptanmıştır[3,5,7]. Kalp hastalığının değil cerrahi olarak göğüs ön duvarına verilen hasarın rolü olduğunu düşündürmektedir. Torakotomi ve sternotomi uygulanmış çocuklarda skolyoz gelişimi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. KKH olan hastaların çoğunda medyan sternotomi ile müdahale edilmektedir ve bunlarda da skolyoz prevalansında artış olduğu saptanmıştır[1]. Cerrahi yaklaşımın torakotomi ile yapılması durumunda KKH'dan bağımsız olarak skolyoz gelişimini arttırdığı bildirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, KKH nedeniyle sternotomi veya torakotomi uygulanmış hastalarda, hastalığın siyanotik veya asiyanotik olması durumunda ve ameliyat edildiği dönemdeki yaşına göre orta dönemde skolyoz ve kifoz gelişimini geriye dönük olarak araştırmaktır.

HASTALAR VE METOD:

1987 ile 2009 yılları arasında konjenital kalp hastalığı nedeniyle ameliyat edilmiş 173 hasta çalışmaya alındı. Ameliyat oldukları dönemde çekilen PA akciğer grafilerine bakılarak 3 hastanın skolyozu tespit edilmiş ve çalışma dışında bırakılarak 170 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların 102'si kız, 68'i erkektir. Hastaların mevcut kalp hastalıkları siyanotik ve asiyanotik olarak iki gruba ayrılmış ve % 87,6'sı (149 hasta) siyanotik, % 12,4'ü (21 hasta) asiyanotik hastalık olarak tanımlanmıştır. Ameliyat oldukları dönemde hastaların % 77'si (131 hasta) 5 yaşın altında, % 23'ü (39) ise 5 yaş üzerindedir. Hastaların % 93'üne (158 hasta) sternotomi, % 7'sine (12 hasta) torakotomi uygulanmıştır.

Hastaların kontrole geldiği tarihte ayakta çekilen toraks PA ve lateral grafileri üzerinden Cobb yöntemiyle ölçümler yapılmıştır. Lateral toraks grafilerinde T2-T5 kifozu ve T5-T12 kifozu ayrı ayrı ölçülmüştür.

İstatistiksel Değerlendirme:

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, median, inter quartil range) yanı sıra ikili grupların karşılaştırmasında Mann-Whitney-U testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR:

Çalışmaya alınan 170 hastanın % 25,2'sinde (43 hasta) skolyoz saptanmıştır. Bunlardan % 86'sında (37 hasta) 10° ile 20° arasında eğrilik, % 14'ünde (6 hasta) 20° ve üzerinde eğrilik saptanmıştır. (Tablo-1).

Skolyoz (+) grubunun operasyon sırasındaki yaş değerleri Skolyoz (-) grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,002$). Skolyoz (+) ve Skolyoz (-) gruplarının cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,084$).

Skolyoz (+) ve Skolyoz (-) gruplarının ameliyat tipi dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,161$). Skolyoz (+) grubunda <5 yaş varlığı 41 (% 95,3)

Skolyoz (-) grubundan, 90 (% 70,9), istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,001). <5 yaş grubunda skolyoz olma prevalansı, >5 yaş grubundan 8,42 kat yüksek bulunmuştur. Skolyoz (+) ve Skolyoz (-) gruplarının siyanoz varlığı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,482) (Tablo-2).

Skolyoz ile kifoz arasındaki ilişki incelendiğinde; skolyoz (+) grubunun T2-T5 Kifoz değerleri Skolyoz (-) grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0,0001). Skolyoz (+) ve Skolyoz (-) gruplarının T5-T12 kifoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,152) (Tablo-3) (Şekil-1,2,3).

Sternotomi Grubunun test yaşı değerleri, Torakotomi grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,039). Sternotomi grubunun operasyon yaşı değerleri Torakotomi grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,017).

Tablo-1. Hastaların, skolyoz saptanan ve saptanmayan hastaların epidemiyolojik özellikleri karşılaştırılması

		Skolyoz (-) n:127	Skolyoz (+) n:43	MW	p
Kontrol Yaşı	**Ort±SS**	8,63±4,97	6,97±4,8		
	Median (IQR)	7,34 (5,91-10,51)	6,26 (3-9,59)	2096	**0,023**
Operasyon Yaşı	**Ort±SS**	3,99±4,51	1,8±1,93		
	Median (IQR)	3,04 (0,85-5,92)	1,10(0,42-2,88)	1862	**0,002**
Cinsiyet	**Kadın**	81 63,80%	21 48,80%	χ^2:2,98	
	Erkek	46 36,20%	22 51,20%	p=0,084	

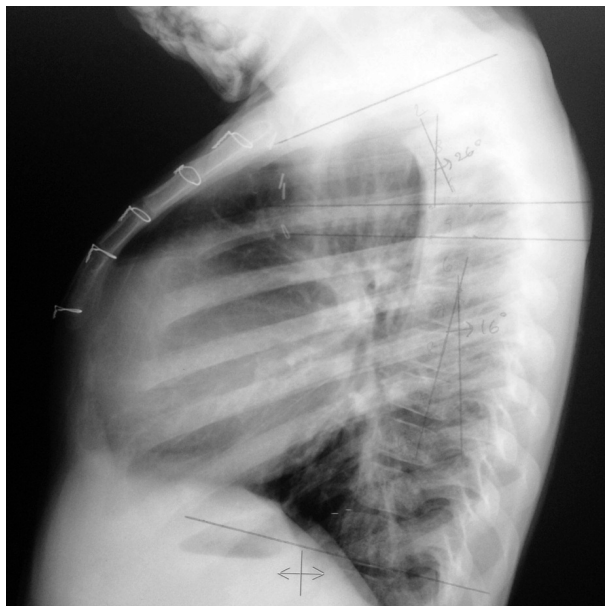
Tablo-2. Hastaların operasyon yaşı ve kalp hastalığının siyanotik olup olmamasına göre dağılımı

		Skolyoz (-) n:127		Skolyoz (+) n:43			OR %95 GA
Ameliyat Tipi	**Sternotomi Grubu**	116	91,30%	42	97,70%	χ^2:1,96	0,251
	Torakotomi Grubu	11	8,70%	1	2,30%	p=0,161	0.031-2.01
Operasyon Yaşı	**<5 Yaş**	90	70,90%	41	95,30%	**χ^2:10,89**	**8,42**
	>5 Yaş	37	29,10%	2	4,70%	**p=0,001**	1.94-36.67
Siyanoz	**Siyanoz (-)**	110	86,60%	39	90,70%	χ^2:0,49	0,66
	Siyanoz (+)	17	13,40%	4	9,30%	p=0,482	0.21-2.09

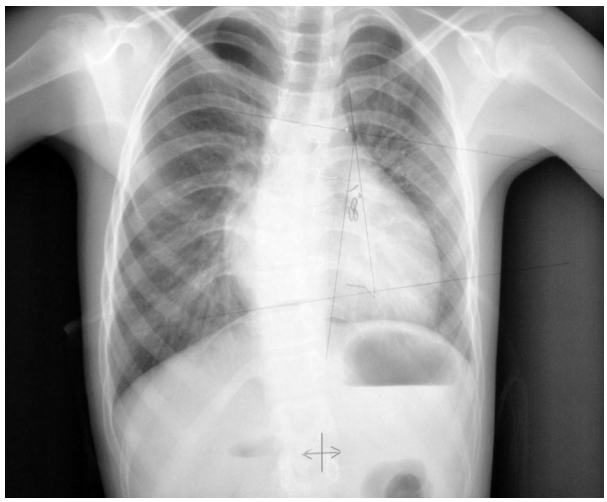
Tablo-3. Hastalarda skolyoz ve kifoz ilişkisi

		Skolyoz (-) n:127 derece	Skolyoz (+) n:43 derece	MW	p
t2-t5 Kifoz	**Ort±SS**	15,9±6,58	12,47±5,7		
	Median (IQR)	15 (11-20)	10 (10-15)	1682	**0,0001**
t5-t12 Kifoz	**Ort±SS**	17,44±5,03	18,3±5,95		
	Median (IQR)	18 (14-20)	20 (15-21)	2223	0,152

Şekil-1. Sternotomi yapılmış hastanın ameliyat sonrası 7. yıl kontrolünde lateral toraks grafisinde saptanan artmış T2-T5 kifozu (25˚)



Şekil-3. Sternotomi uygulanmış bir hastanın 9 yıl sonra çekilen grafisinde artmış T2-T5 kifozu (26˚) ve azalmış T5-T12 kifozu (16˚)



Şekil-2. Sternotomi yapılmış hastanın ameliyat sonrası 4. yıl kontrolü. Toraks PA grafisinde saptanan torakal skolyoz (18˚).

Sternotomi ve Torakotomi gruplarının cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,903) (Tablo-4).

Sternotomi ve Torakotomi Gruplarının operasyon yaşı **<5 Yaş** ve **>5 Yaş** grupları dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,070). Sternotomi ve Torakotomi Gruplarının skolyoz grupları dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,161). Torakotomi Grubunda Siyanoz varlığı 4 (%33,3) Sternotomi grubundan 17 (%10,8) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,022) (Tablo-5).

Sternotomi ve Torakotomi gruplarının skolyoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,223). Sternotomi ve Torakotomi gruplarının T2-T5 Kifoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,532). Sternotomi ve Torakotomi gruplarının T5-T12 kifoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,107) (Tablo-6).

Siyanoz (+) ve Siyanoz (-) gruplarının skolyoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,362). Siyanoz (+) ve Siyanoz (-) gruplarının T2-T5 kifoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı

farklılık gözlenmemiştir (p=0,586). Siyanoz (+) ve Siyanoz (-) gruplarının T5-T12 kifoz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,184) (Tablo-7).

TARTIŞMA:

Adölesan idiopatik skolyoz insidansı % 2-3 arasındadır. Konjenital kalp hastalığı (KKH) olanlarda ise skolyoz prevalansı % 2-44 arasındadır [9,10]. Konjenital kalp hastalığı olanlarda skolyoz gelişimi birçok faktöre bağlıdır [4]. Konjenital anomalisi olan çocuklarda skolyoz insidansında artış olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur [7,10,11]. Feiz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise bir fark olmadığı saptanmıştır [6].

Skolyoz gelişiminin açık kalp ameliyatlarından ve göğüs cerrahisi ameliyatlarından sonra cerrahi yaklaşımdan kaynaklanabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur [3,5,7]. Gilsanz ve arkadaşları, özefageal atrezi nedeniyle ameliyat edilen 8 hastada skolyoz saptamışlardır [7]. Durning ve arkadaşları, Trakeoözefageal fistül nedeniyle

Tablo-4. Sternotomi veya torakotomi uygulanmasına göre hastaların yaş ve cinsiyet karşılaştırılması

		Sternotomi Grubu n:158	Torakotomi Grubu n:12	MW	p
Kontrol Yaşı	**Ort±SS**	8,38±5,01	5,97±3,72		
	Median (IQR)	7,27 (5,63-10,20)	6,12 (3,27-7,28)	608,5	**0,039**
Operasyon Yaşı	**Ort±SS**	3,59±4,22	1,33±1,83		
	Median (IQR)	2,28 (0,51-4,95)	0,71(0,084-2,88)	556,5	**0,017**
Cinsiyet	**Kadın**	95 60,10%	7 58,30%	χ^2:0,015	
	Erkek	63 39,90%	5 41,70%	p=0,903	

Tablo-5. Sternotomi veya torakotomi uygulanmasına göre hastaların operasyon yaşı, hastada siyanotik kalp hastalığı olup olmaması ve skolyoz olup olmamasına göre dağılımı

		Sternotomi Grubu n:158		Torakotomi Grubu n:12		
Operasyon Yaşı	**<5 Yaş**	119	75,30%	12	100,00%	
	>5 Yaş	39	24,70%	0	0,00%	p=0,070
Skolyoz	**Skolyoz (-)**	116	73,40%	11	91,70%	χ^2:1,96
	Skolyoz (+)	42	26,60%	1	8,30%	p=0,161
Siyanoz	**Siyanoz (-)**	141	89,20%	8	66,70%	**χ^2:5,24**
	Siyanoz (+)	17	10,80%	4	33,30%	**p=0,022**

Tablo-6. Sternotomi veya torakotomi uygulanmasına göre hastaların kifoz ve skolyoz ilişkisi

		Sternotomi Grubu n:158	Torakotomi Grubu n:12	MW	p
Skolyoz	**Ort±SS**	3,62±6,30	1,83±6,35		
	Median (IQR)	0 (0-10) 0 (0-0)		795	0,223
t2-t5 Kifoz	**Ort±SS**	15,11±6,66	14±4,51 846,5		
	Median (IQR)	14 (10-20)	13,5 (10-16,75)	0,532	
t5-t12 Kifoz	**Ort±SS**	17,81±5,31	15,67±4,83		
	Median (IQR)	18 (14-20)	14,5 (12,5-19,5)	685	0,107

Tablo-7. Hastada siyanotik veya asiyanotik kalp hastalığı olmasına göre hastaların kifoz ve skolyoz ilişkisi

		Siyanoz (-) n:149	Siyanoz (+) n:21	MW	p
Skolyoz	**Ort±SS**	3,68±6,48	2,19±4,77	1417	0,362
	Median (IQR)	0 (0-10)	0 (0-0)		
t2-t5 Kifoz	**Ort±SS**	14,93±6,67	15,71±5,5	1451	0,586
	Median (IQR)	14 (10-20)	15 (10-20)		
t5-t12 Kifoz	**Ort±SS**	17,82±5,44	16,52±3,83	1286	0,184
	Median (IQR)	18 (14-20)	16 (14-20)		

torakotomi yaptıkları 18 hastanın 9'unda skolyoz geliştiğini saptamışlardır [5]. Van Biezen ve arkadaşları yaptığı çalışmada ise aort koarktasyonu nedeniyle torakotomi yapılan çocuklarda skolyoz gelişminin arttığı bildirilmiştir[13]. Ruiz-Iban ve arkadaşları, KKH olan ve medyan sternotomi yapılan 128 çocuğu takip etmişler ve hastaların % 34,4'ünde skolyoz saptamışlardır [12]. Herrera- Soto ve arkadaşları, KKH nedeniyle önce torakotomi daha sonra sternotomi uygulanmış 68 çocuğu takip etmiş ve % 26 oranında skolyoz saptanmıştır [9]. Herrera-Soto ve arkaşları, diğer bir çalışmasında, medyan sternotomi uygulanmış 108 çocuğun, % 28'inde skolyoz saptanmıştır[8]. Çalışmamızda 170 hastanın % 25,2'sinde skolyoz saptanmıştır. Bunlardan % 86'sında 10˚ ile 20˚ arasında eğrilik, % 14'ünde ise 20˚ ve üzerinde eğrilikler saptanmıştır.

Sternumun osteotomi sonrası sıkı kapatılması sternumun büyüme çekirdeğinin erken kapanmasına ve kifozun artmasına sebep olabilir [8]. Herrea- Sota ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada hastaların % 21'inde kifozda artış saptanmış ve bunlardan % 9'u skolyozlu hastalarda , % 12 si diğerlerinde bulunmuş [9]. Çalışmamızda ise kifoz ölçümünü T2-5 ve T5-12 olarak iki farklı bölgede yapılmış ve normal popülasyona göre T2-T5 kifozunun arttığı ve T5-T12 kifozunun ise azaldığı saptanmıştır.

Literatürdeki diğer çalışmalar global kifoz ölçümü yapmışlardır. T2-T5 kifozunun artması T5-T12 kifozunun azalmasına sekonder oluşmuş, kompenzatuvar bir deformite olarak değerlendirilmiştir [2]. Daha önceki çalışmalarda düşünülenin aksine sternumun büyümesinin durmasının T5-12 kifozunu arttırmadığı bizim çalışmamızda saptanmıştır.

Siyanotik kalp hastalıklarının omurga deformitelerini arttırabileceği konusunda çalışmalar olduğu gibi, siyanoz ile skolyoz arasında ilinti bulunmadığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur. Herrera- Soto ve arkadaşları, siyanotik kardiyak problemi olanlarda skolyoz gelişiminin 4,5 kat daha sık olduğu ve eğriliğinin daha fazla olduğu saptamışlardır [9]. Çalışmamızda siyanotik kalp hastalıklarında skolyoz ve kifoz gelişiminin asiyanotik olanlarla istatiksel olarak anlamlı fark göstermediğini saptadık.

Omurganın boyuna büyümesi 0-5 yaş arasında 2 cm/yıl, 5-10 yaş arası 0,9 cm/yıl ve 10 yaştan puberte sonlanmasına kadar 1,8 cm/yıl'dır [6]. Bu çalışmadaki hastaların ameliyat edildiği zamanki yaşları ve takip süreleri değişmekle birlikte skolyozu gelişen hastaların % 95,3'ü (41 hasta) ameliyat edildiğinde 5 yaşından küçük iken yalnızca % 4,7'si (2 hasta) 5 yaşından büyüktür.

Sonuç olarak bu çalışmanın verilerine göre küçük yaşta yapılan sternotomi veya torakotomi girişimlerinin omurga deformitesi gelişimi açısından risk oluşturduğu saptanmıştır. Bütün hastaların puberteye kadar takip edilmemiş olması bu çalışmanın bir eksiğidir.

KAYNAKLAR:

1. Bal S, Elshershari H, Celiker R, Celiker A. Thoracic sequels after thoracotomies in children with congenital cardiac disease. *Cardiol Young* 2003; 13(3): 264-267.
2. Bernhardt M, Bridwell KH Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine* 1989; 14(7): 717-721.
3. Chetcuti P, Myers NA, Phelan PD, Beasley SW, Dickens DR. Chest wall deformity in patients with repaired esophageal atresia. *J Pediatr Surg* 1989; 24(3): 244-247.
4. Coran DL, Rodgers WB, Keane JF, Hall JE, Emans JB. Spinal fusion in patients with congenital heart disease. Predictors of outcome. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 364: 99-107.
5. Durning RP, Scoles PV, Fox OD. Scoliosis after thoracotomy in tracheoesophageal fistula patients. A follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1980; 62-A (7): 1156-1159.
6. Feiz HH, Afrasiabi A, Parvizi R, Safarpour A, Fouladi RF. Scoliosis after thoracotomy/sternotomy in children with congenital heart disease. *Indian J Orthop* 2012; 46(1): 77-80.
7. Gilsanz V, Boechat IM, Birnberg FA, King JD. Scoliosis after thoracotomy for esophageal atresia. *AJR Am J Roentgenol* 1983; 141(3): 457-460.
8. Herrera-Soto JA, Vander Have KL, Barry-Lane P, Myers JL. Retrospective study on the development of spinal deformities following sternotomy for congenital heart disease. *Spine* 2007; 32(18): 1998-2004.
9. Herrera-Soto JA, Vander Have KL, Barry-Lane P, Woo A. Spinal deformity after combined thoracotomy and sternotomy for congenital heart disease. *J Pediatr Orthop* 2006; 26(2): 211-215.
10. Jordan CE, White RI Jr, Fischer KC, Neill C, Dorst JP. The scoliosis of congenital heart disease. ***Am Heart J*** 1972; 84(4): 463-469.
11. Kawakami N, Mimatsu K, Deguchi M, Kato F, Maki S. Scoliosis and congenital heart disease. *Spine* 1995; 20(11): 1252-1255;
12. Ruiz-Iban MA, Burgos J, Aguado HJ. Scoliosis after median sternotomy in children with congenital heart disease. *Spine* 2005; 30: E214-E218
13. Van Biezen FC, Bakx PA, De Villeneuve VH, Hop WC. Scoliosis in children after thoracotomy for aortic coarctation. *J Bone Joint Surg* 1993;75-A (4): 514-518.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2):91-100

ORJİNAL MAKALE / *ORIGINAL ARTICLE*

NÖROLOJİK DEFİSİT OLAN TORAKOLOMBER VERTEBRA KIRIKLARINDA ERKEN CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARINI ETKİLER Mİ?

DOES EARLY SURGERY OF THORACOLUMBAR VERTEBRAL FRACTURES WITH NEURAL DEFICITS EFFECT TO CLINICAL RESULTS?

Halil GÖKÇE*, Sancar SERBEST*, Hacı Bayram TOSUN, Erhan SERİN***, Lokman KARAKURT******

ÖZET:

Amaç: Bu çalışmada stabil olmayan torakolomber vertebra kırıklı olgularda erken cerrahi girişimin spinal kanal restorasyonu, nörolojik iyileşme ve klinik sonuçlar üzerindeki etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır

Gereç ve Yöntemler: Çalışmamızda 58 olgu retrospektif olarak incelenmiştir. Takip süresi minimum 3 yıldır. Hastalar operasyona alınma sürelerine göre üç gruba ayrılmıştır. İlk 24 saatte operasyona alınanlar Grup I (n:31), 24-96. saatlerde alınanlar Grup II (n:18), 96. saatten sonra alınanlar ise Grup III (n:9) olarak belirlenmiştir. Olguların operasyona alınma süreleri ise ortalama 5.2 gün (5 saat-19 gün) olduğu saptanmıştır. Olguların nörolojik değerlendirmesi Frankel sınıflamasına göre yapılmıştır. Hastaların son kontrolünde Denis'in ağrı ve iş skalası kullanılarak ağrı ve mesleki durumları değerlendirilmiştir.

Bulgular: Tüm gruplarda, postoperatif spinal kanal bası oranları preoperatif döneme göre anlamlı şekilde azalmıştır, ancak en belirgin azalma grup I'de gözlenmiştir ($p<0.05$). Komplet nörolojik defisiti olan 10 hastanın 3'ünde hiç düzelme görülmezken, Frankel A olan 7 hastada birkaç derece düzelme görülmüştür ve bu hastaların 6-24 saatte opere edildikleri belirlenmiştir.

Sonuç: Stabil olmayan torakolomber vertebra kırıklarında erken cerrahi tedavi ve yeterli posterior stabilizasyon spinal kanal basısını anlamlı derecede azaltarak hem nörolojik defisitte belirli derecelerde düzelmelere hem de hastanın daha kısa sürede sosyal hayata geri dönmesine olanak sağladığı fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Torakolomber omurga kırığı, cerrahi tedavi, nörolojik defisit*

Kanıt Düzeyi: *Retrospektif klinik çalışma, Düzey III*

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Van.
(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Çankırı Devlet Hastanesi, Çankırı.
(***) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Özel Acıbadem Hastanesi, Adana.
(****) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Elazığ.

Adres: *Dr. Sancar Serbest, Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Van.*
Tel.: *0533 5545080*
e-mail: *dr.sancarserbest@hotmail.com*
Geliş Tarihi: *17 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *5 Şubat 2012*

***SUMMARY**:*

Purpose: The aim of this study is to determine the effect of early surgical intervention for unstable thoracolumbar vertebral fractures on restoration of spinal canal, neurologic recovery and clinical results.

Material and method: 58 patients with minimum three years follow up, retrospectively reviewed in this study. The patients divided into three groups according to timing of surgery. Group I (n:31) consist of the patients who had surgery within 24 hours, group II (n:18) consist of the patients who had surgery within 24 to 96 hours, and group III (n:9) consist of the patients who had surgery after 96th hour. Mean time interval between trauma and surgery was found 5,2 days (5 hours to 19 day). Neurologic functions were classified according to Frankel classification. Patients were evaluated with Denis pain and work scale for pain and Professional status at last visits.

Results: Spinal canal compression rates were significantly decreased postoperatively in all groups but maximum improvement was in group I ($p<0.05$). 3 of the 10 patients who had complete neurological deficit didn't show any recovery, and 7 patients who were classified as Frankel A showed some degrees of recovery and these patients were operated within 6-24 hours.

Conclusion: This study showed that early surgical treatment and adequate posterior stabilization in unstable thoracolumbar vertebral fractures significantly decreases spinal canal compression and provides some degrees of neurological recovery and patients' earlier return to social activities.

***Key words:** thoracolumbar vertebral fractures, surgical treatment, neurologic deficit*

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

GİRİŞ:

Tüm yaralanmaların % 5 kadarı omurga yaralanmaları olup, bu yaralanmaların % 50'den fazlası torakolomber (T11-L2) bölgede görülmektedir [14,24]. Omurga yaralanmaları sıklıkla nörolojik yaralanma ile birlikte olup torakolomber bölge yaralanmalarında bu oran % 15-20'dir [22]. Stabilitenin belirlenmesi, uygulanacak tedavinin seçiminde anahtar rolü üstlenir [4]. Omurga stabilitesinin değerlendirilmesinde posterior ligamentöz kompleksin yaralanmış olup olmaması en önemli kriterdir. Bununla beraber nörolojik defisitin varlığı cerrahi tedavi endikasyonlarından biridir.

Literatürde torakolomber bölgenin patlama kırıklarında, kanal işgal oranının % 30'dan fazla ise cerrahi tedavi uygulanması gerektiğine dair çalışmalar mevcuttur. Ancak kanal işgal oranı ile nörolojik defisit miktarı ile korele olmadığı, nörolojik iyileşme ile kanal işgal oranında düzelme arasında da bir korelasyon olmadığı belirlenmiştir [3,16,18,23,27]. Diğer taraftan cerrahi tedavinin klinik sonuçları olumlu yönde etkilediği de saptanmıştır. Ancak cerrahinin zamanı ile kanal işgal oranları ve klinik sonuçların ilişkisine dair kanıt düzeyi yüksek çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bu çalışmada; bu amaçla stabil olmayan torakolomber vertebra kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastalarda erken cerrahi girişimin spinal kanal restorasyonu ve nörolojik iyileşme üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

HASTALAR VE METOT:

Bu çalışmada, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Ocak 1996 ve Ocak 2008 yılları arasında torakal ve lomber vertebra kırığı nedeniyle cerrahi tedavi yapılan 58 olgu retrospektif olarak incelenmiştir. Hastaların 22'si (% 38) kadın, 36'sı (% 62) erkektir. Takip süresi minimum 3 yıldır, ortalama 5.1 yıl (3 – 15 yıl)'dır.

Hastaların yaş dağılımı 16–72 (ortalama 40.5) idi. Travmanın oluş şekli incelendiğinde hastaların 41'i (% 70.6) yüksekten düşme, 14'ü (% 24) araç içi trafik kazası, 1'i (% 1.7) araç dışı trafik kazası ve 2'si (% 3.7) göçük altında kalma sonucu meydana geldiği öğrenilmiştir.

Çalışmamıza alınan 58 hastanın 65 vertebrasında kırık olduğu saptanmış, hastaların 52'sinde (% 89.6) tek vertebrada, 5'inde (% 8.6) iki vertebrada, 1'inde (% 1.8) üç vertebrada kırık olduğu belirlenmiştir. Hastaların tamamında instabil patlama kırığı olduğu düşünülmüştür (8-9).

Vertebra kırığı ile birlikte ek yaralanması olan hasta sayısı 25 (% 43) olarak belirlenmiştir. Ek yaralanması olan hastalarda; 7 (% 12) kalkaneus kırığı, 4 (% 6.9) tibia kırığı, 3 (% 5.3) radius kırığı, 2 (% 3.5) pelvis kırığı, 1 (% 1.7) omuz çıkığı, 1 (% 1.7) humerus kırığı, 1 (% 1.7) klavikula kırığı, 1 (% 1.7) sakrum kırığı, 1 (% 1.7) ulna kırığı, 1 (% 1.7) skapula kırığı, 1 (% 1.7) femur boyun kırığı, 1 (% 1.7) navikula kırığı, 1 (% 1.7) sternoklavikuler eklem seperasyonu, 15 (% 25.8) kot kırığı görüldü. Kot kırığı mevcut hastaların 11'inde (% 19) hema-pnömotoraksa rastlanmıştır.

Hastalar ilk değerlendirme sonrası acil müdahaleleri yapıldıktan sonra nörolojik ve fizik muayeneleri tamamlanmıştır. Hastaların tümü rutin vertebral kolon direkt radyografisi ve bilgisayarlı tomografi (BT) ile incelenmiştir. Direkt radyografileri incelenerek omur cisminde yükseklik kaybı, açılanma, kayma, hangi omurlarda kırık olduğu değerlendirilmiş, bilgisayarlı tomografi kırığın tipi ve posterior ligamentöz kompleks (PLK)'in durumu ve TLIC sınıflamasına opere edilmesi gerekip gerekmediği ve spinal kanaldaki % daralma belirlenmiştir [25-26].

Bu değerlendirme sonrasında hastaların tamamında PLK'in yırtıldığı saptanan tüm patlama kırığı hastalarının cerrahi gerektiren 4 ve üzeri puanda olduğu belirlenmiştir. TLICS skoru ortalama 5.2 [4-7] olarak belirlendi.

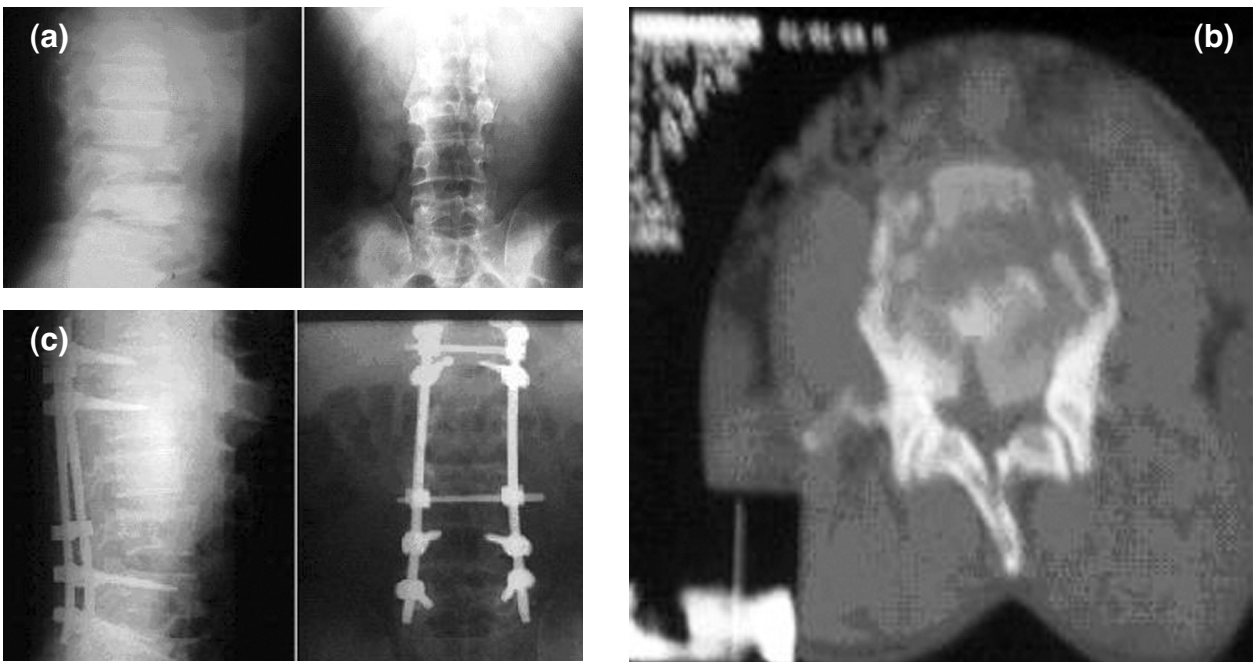
Hastaların tamamında posterior, cerrahi girişim uygulanmıştır (Şekil-1). Stabil olmayan omurga kırığı nedeniyle posterior girişim yapılan olgularda enstrümantasyon enstrümantasyon yetmezliği riskini ekarte etmek üzere kırık omur seviyesinin iki alt ve iki üstüne uygulanmıştır [1,17]. Posteriordan enstrümantasyon konulan segmentlere füzyon yapmak için, lezyon seviyesinden alınan spinoz proçes parçaları, dekortikasyon yapılırken oluşan kemik parçaları ve hazır greft karışımı kullanılmıştır.

Tüm hastalara operasyona alınmadan 30 dk. önce antibiyotik proflaksisi olarak 1 gr sefazolin sodyum İV olarak uygulanmıştır. Operasyon sonrası tüm hastalara direkt radyografi ve BT inceleme yapılmıştır. Postoperatif bütün hastalara derin ven trombozu proflaksisi için düşük molekül ağırlıklı heparin uygulanmıştır. Postoperatif tüm hastalara ortalama 3 gün kadar 1 gr sefazolin sodyum 2x1 İV olarak uygulanmıştır.

Hastaların cerrahi öncesi ve sonrası nörolojik değerlendirilmesinde Frankel ve arkadaşlarının[9] sınıflandırması kullanılmıştır.

Genel durumu iyi ve diğer sistemik yaralanmaları olmayan hastalar çelik balenli korse ile ameliyat sonrası 1. gün mobilize edildi. Nörolojik defisiti olan hastalar ise çelik balenli korse ile tekerlekli sandalyede mobilize edildi ve fizik tedavi başlanmıştır.

Olguların hastaneye yatış zamanları 0. gün ile 15. gün arasında değişmekteydi. Olguların operasyona alınma süreleri ise hastaneye yatışının 5. saati ile hastaneye yatışının 19. günü arasında değişmekteydi. Hastalar operasyona alınma sürelerine göre üç gruba ayrıldı. Bu gruplar; ilk 24 saatte operasyona alınanlar Grup I (n:31), 24-96. saatler arasında operasyona alınanlar Grup II (n:18), 96. saatten



Şekil-1.a. L3 vertebra patlama kırığının preoperatif direk radyografisi, **b.** L3 vertebra patlama kırığının preoperatif BT görüntüsü, **c.** L3 vertebra patlama kırığının postoperatif direk radyografisi izleniyor.

sonra operasyona alınan hastalar ise Grup III (n: 9) olarak belirlendi. Olguların operasyona alınmasına ilişkin ortalama süre ise 5.2 gün olarak tespit edildi (Tablo-1). Olguların hastanede kalış süreleri ise 6 gün ile 70 gün arasında 89 değişmekteydi. Olguların hastanede kalış süresine ilişkin ortalama değer ise 16.6 gün olarak tespit edildi.

Torakolomber omurga kırıklı hastalar taburcu edildikten sonra 1, 3, 6 ve 12. aylarda kontrollere çağrılmıştır. Nörolojik muayeneleri yanında, direkt radyografi ve BT incelemesi ile füzyon oluşumu ve stabilizasyon sistemi değerlendirilip önceki bulguları ile karşılaştırılmıştır. Hastalara son kontrollerinde tekrar BT çektirilerek kanal bası oranları tekrar değerlendirilmiştir. Hastaların son kontrolünde Denis'in ağrı ve iş skalası kullanılarak ağrı ve mesleki durumları değerlendirilmiştir[10].

Tablo-1. Hastaların operasyona alınma sürelerine göre dağılımı

OPERASYONA ALINMA SÜRESİ	HASTA SAYISI
0–24 saat	27
24-96 saat	16
96 saat ve üstü	15

Tablo-2. Hastaların preoperatif ve postoperatif radyolojik verileri

Radyolojik kriterler	Preoperatif	Postoperatif
Spinal kanal basısı (%)	41.1	13.3
Kifoz Açısı	22.0°	7.1°
Ön Kolon Çökme %'si	51.0	13.5

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 12.0 programı kullanıldı. Sürekli değişkenler, ortalama ± SD (Standart Deviasyon) olarak parametrik testlerden bağımsız örneklerde Mann- Whitney U testi, bağımlı örneklerde ise Paired t testi, wilcoxon rank sum testi kullanıldı. Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

SONUÇLAR:

Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemlerinde yapılan radyolojik ölçüm değerlerinin ortalama sonuçları Tablo-2.'de görülmektedir.

Her üç grupta postoperatif dönemde spinal kanala bası oranlarında preoperatif döneme göre anlamlı azalma görülmüştür (Tablo-3) ($p<0,05$). Kantitatif olarak Grup I'de diğer iki gruptan istatistiki olarak daha fazla düzelme olduğu saptanmıştır ($p<0.05$), Grup II ve IIIdeki düzelme ise istatistiki olarak benzer bulunmuştur ($p>0.05$)

Hastalar preoperatif ve postoperatif dönemde nörolojik durumları Tablo-4'de görülmektedir. Frankel A olan ve operasyon sonrası düzelme görülmeyen 3 hastanın travmadan ortalama 72 saat sonra opere edildiği saptanmıştır. Fakat operasyon sonrası nörolojik defisitlerde düzelme görülen 7 Frankel A hastası ise travmadan sonraki 6-24 saat içerisinde opere edildiği anlaşılmıştır.

Hastalar cerrahi sonrası Denis'in ağrı ve iş skalasına göre sonuçları Tablo-5'de görülmektedir (Tablo-5).

Tablo-3. Spinal kanal basısı preoperatif ve postoperatif ortalamaları

Operasyona Alınma Zamanı	Preop.	Postop.	p
Grup I (n=27)	38.9 ± 17.6	11.1 ± 6.4	< 0.05
Grup II (n=16)	41.3 ± 16.0	19.1 ± 11.4	< 0.05
Grup III (n=15)	43.3 ± 15.0	20.5 ± 9.5	< 0.05

Tablo-4. Hastaları preoperatif ve postoperatif Frankel sınıflamasına göre nörolojik durumlarının dağılımı.

FRANKEL SINIFLAMASI	PREOPERATİF	POSTOPERATİF)
A	10	3
B	15	8
C	11	10
D	22	17
E	0	20
Toplam	58	58

Tablo-5. Hastaları postoperatif Denis ağrı ve iş skalasına göre dağılımı

DENİS'İN AĞRI SKALASI	HASTA SAYISI
P1: Ağrı yok	40
P2: Nadiren hafif ağrı, tedavi ihtiyacı yok	10
P3: Hafif ağrı; nadiren tedavi gerektiriyor; işe engel olmuyor veya günlük aktivitelerde belirgin değişikliğe neden olmuyor	4
P4: Orta-ciddi ağrı, sık tedavi ihtiyacı; nadiren işe engel oluyor veya günlük aktivitelerde belirgin değişikliğe neden oluyor	3
P5: Sabit veya ciddi engelleyici ağrı, kronik tedavi	1
DENİS'İN İŞ SKALASI	**HASTA SAYISI**
W1: İşe geri dönüş (ağır iş)	40
W2: İşe geri dönüş (sedanter) veya kaldırma kısıtlamaları veya iş modifikasyonu gerektirecek şekilde ağır işe geri dönüş	5
W3: İşe geri dönüş mümkün değil, fakat tam gün çalışmalı yeni bir iş	2
W4: İşe geri dönüş mümkün değil, ağrı nedeniyle yarı zamanlı iş	3
W5: İş yok, tam engelli	8

Hastaların 17'sinde (% 29.5) postoperatif dönemde komplikasyon görüldüğü belirlenmiştir. Opere edilen hastaların 4'üne (% 6.9) revizyon cerrahisi uygulandı. 1 (%1.7) hastada derin enfeksiyonu, 1 (% 1.7) hastada implant yetmezliği, 1 (% 1.7) hastada anteriordan greftleme nedeni ile revizyon cerrahisi uygulandı. 1 (% 1.7) hastada ise ilk operasyonunda laminektomi yapılamaması nedeni ile tekrar operasyona alındı. Revizyona alınan hastaların postoperatif takiplerinde herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

TARTIŞMA:

Nörolojik yaralanmalarla ilişkili olan vertebral kolonun kırık ve/veya kırıklı-çıkıklarının tanı ve tedavisi çok önemlidir. Bugünkü çalışmalara göre medülla spinalisin restorasyonu mümkün olmadığından vertebral kolonun restorasyonu ve stabilizasyonu hayati önem taşır. Vertebral kolunun stabilizasyonu ve kanalın restorasyonu erken rehabilitasyon için çok önemlidir. Nadir olmasına rağmen nörolojik durumda gelişme görülmesi de muhtemeldir [2,11,15]. Bu nedenle erken cerrahi stabilizasyonun önemli olduğu çok iyi bilinmektedir. Bu çalışmada bununla beraber

Tablo-6. Hastalarda postoperatif görülen komplikasyonlar

KOMPLİKASYONLAR	HASTA SAYISI
Yumuşak doku enfeksiyonu	7
İYE	2
Pedikül vida kırılması	1
İmplant yetmezliği	1
Dekübit ülser	3
DVT	1
Depresyon	1
Çengel çıkması	1

erken cerrahi tedavi ile spinal kanal işgal oranlarında azalma ile kanalın remodelingi arasında bir korelasyon olup olmadığı test edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmaının sonuçlarına göre 24 saatten erken opere edilen hastalarda daha geç sürede opere edilenlerin aksine kanal işgal oranlarında istatistiki olarak anlamlı bir azalma olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Yapılan cerrahinin zamanlamasının nörolojik iyileşme üzerine etkisi konusunda genel düşünce nörolojik düzelmenin cerrahi girişim süresiyle ilgili olmadığı şeklindedir. Roy-Camille ve arkadaşları [19] cerrahi tedavinin mümkün olan en kısa zamanda yapılması gerektiğini, kord yaralanması inkomplet ve nörolojik belirtilerde artma yok ise operasyonun 24–48 saat geciktirilmesinin operasyonda kanamayı azaltacağını, kord yaralanması komplet ise acil cerrahi gerektiğini belirtmişlerdir. Eğer kord tam kesilmemiş, sadece basıya uğramışsa erken dekompresyonla nörolojik iyileşme şansının arttığını belirtmişlerdir [15]. Diğer taraftan Burke ve Murray bu yaklaşımın aksini savunmuşlar cerrahi tedavinin nörolojik defisitin iyileşmesine ek bir katkı sağlamadığını ileri sürmüşlerdir [5]. Dendrinos ve arkadaşları komplet nörolojik yaralanması olan torakolomber patlama kırığı olan hasta serilerinde, cerrahi ve korse tedavisi uygulanan hastaların nörolojik iyileşme oranlarının istatistikî olarak benzer olduğunu saptamışlar, cerrahi tedavinin nörolojik defisit üzerinde bir etkisi olmadığını ileri sürmüşlerdir[7]. Stadhouder ve arkadaşları, iki büyük omurga merkezinin 1991 ile 2001 arasında tedavi edilen 190 hastaya uygulanan cerrahi ve konservatif tedavilerin orta dönem sonuçlarını karşılaştırmışlar, klinik ve radyolojik sonuçların benzer olduğunu, ancak nörolojik iyileşme açısından operatif grubun daha iyi sonuçlara sahip olduğunu yayınlamışlardır [21]. Çalışmamızda yer alan nörolojik iyileşme görülen hastalarda iyileşmenin direkt olarak cerrahi tedavi ile bağlantılı olduğunu söylemek şüphesiz zordur. Ancak belirgin nörolojik iyileşme görülen bazı vakaları erken cerrahi uygulanan hastalar olması kanıtlanmasa da erken cerrahinin bu anlamda önemli olduğunu düşündürmektedir.

Dai, spinal kanal remodelinginin, kırık anındaki kanal işgal oranıyla ilişkili olduğunu, uygulanan tedavinin cerrahi veya konservatif olmasının bu konuda önemi olmadığını saptamıştır [6]. Wessberg ve arkadaşlarının bulguları da bu yöndedir. Bu çalışmada, ister açık enstrümantasyonla, ister kapalı redüksiyon sonrası, rezidü kanal içi fragman miktarı ile kanal "remodeling"i arasında bir korelasyon olmadığını ileri sürülmüştür [29]. Çalışmamız retrospektif bir çalışma olması ve kısıtlı sayıda vaka içermesi aksi yönde saptadığımız verilerin doğruluğu konusunda şüphe uyandırsa da, çalışmamızda erken cerrahi uygulanan hastalarda spinal kanal "remodeling"inin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Siebenga ve arkadaşları, 2006 yılında kanıt düzeyi I olan çok merkezli randomize prospektif çalışmalarında, nörolojik defisit olmayan Tip A torakolomber omurga kırıklarında tüm klinik değerlendirmelerin posterior enstrümantasyon uygulanan operatif grupta daha iyi olduğunu, hastaların hastane yatış ve işe dönme sürelerinin çok daha kısa olduğunu

belirlemişlerdir [20]. Diğer taraftan Giele ve arkadaşları, 7 retrospektif çalışmayı inceledikleri meta-analiz çalışmalarında torakolomber bölge kırıklarında korse tedavisinin etkinliği konusunda belirgin bir kanıt olmadığını saptamışlardır [13]. Van der Roer ve arkadaşları, retrospektif ve 4 prospektif çalışmanın değerlendirildiği meta-analiz çalışmalarında, hangi vakada konservatif hangi vakada cerrahi tedavi uygulanmasına dair bir kanıt veya yeterli bir fikir elde edilemediğini belirlemişlerdir [27]. Çalışmamızda cerrahi tedavi uygulanan hastaların yaklaşık % 70'inin işlerine geri döndüğü, bu hastaların büyük kısmının ise erken cerrahi uygulanan hastalar olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmanın vaka sayısının kısıtlı ve retrospektif oluşu önemli defektleri olmasına karşın, erken cerrahi tedavinin kanal işgal oranlarını azalttığı ve nörolojik ve klinik iyileşmeye olumlu katkılar sağladığı fikri elde edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Alanay A, Acaroglu E, Yazıcı M, et al. Short segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorperal grafting prevent early failure. *Spine* 2001; 26: 312-217.
2. Alıcı E, Baran Ö, Tolgay M, Serin E. Early results of thoracal and lumbar vertebrae injuries with treatment by Alıcı Spinal Instrumentation. *J Turk Spinal Surg* 1990; 1:4-7.
3. Boerger TO, Limb D, Dickson RA. Does "canal clearance" affect neurological outcome after thoracolumbar burst fractures? *J Bone Joint Surg* 2002; 82 – B (5): 629 – 635.
4. Bucholz RW, Gill K. Classification of injuries to the thoracolumbar spine. *Orthop Clin North Am* 1986; 17: 67–73.
5. Burke DC, Murray DD. The management of thoracic and thoracolumbar injuries of the spine with neurological involvement. *J Bone JointSurg* 1976; 58-B: 72-78.
6. Dai LY. Remodeling of the spinal canal after thoracolumbar burst fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 382: 119 – 123.
7. Dendrinos GK, Halikias JG, Krallis PN, Asimakopoulus A. Factors influencing neurological recovery in burst thoracolumbar fractures. *Acta Orthop Belg* 1995; 61: 226-234.
8. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8: 817–831.
9. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Rel Res* 1984; 189: 65–76.
10. Denis F, Armstrong GW, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 189: 142-149.
11. Dinçer MD, Ömeroğlu H, Çetin İ. Anstabil vertebra kırıklarının Cotrel Dubousset instrumantasyonu ile tedavisi. Acta Orthop Trauma Turc 1992: 26: 85–88.
12. Frankel HL, Hannock DO. The value of postural reduction in the initial management of closed ınjuries of the spine with paraplegia and tetraplagia. *Paraplegia* 1969; 7: 179–192.
13. Giele BM, Wiertsema SH, Beelen A, Van de Schaaf M, Lucas C, Been HD, Bramer JA. No evidence for the effectiveness of bracing in patients with thoracolumbar fractures. *Acta Orthop* 2009; 80 (2): 226 – 232.
14. Grossman S, Wolfe BB, Yasuda RP, Wrathall JR. Alterations in AMPA receptor subunit expression after experimental spinal cord contusion injury. *J Neurosci* 2000; 19: 5711–5720.
15. Haher TR, Felmly WT, O'Brien M. Thoracic and lumbar fractures: Diagnosis and management. In: Bridwell KH, Dewald RL (editors). *The Textbook of Spinal Surgery*, Philadelphia, JP Lippincott Company, 1991; pp: 857–910.

16. Mohanty SP, Venkatram N. Does neurological recovery in thoracolumbar and lumbar burst fractures depend on the extent of canal compromise? *Spinal Cord* 2002; 40 (6): 255 –259.
17. Mariotti AJ, Dwan AD. Current concepts in anterior surgery for thoracolumbar trauma. *Orthop Clin North Am* 2002; 33 (2): 403 – 412.
18. McLain RF, Burkus JK, Benson DR. Segmental instrumentation for thoracic and thoracolumbar fractures: prospective analysis constructs survival and five – year follow – up. *Spine J* 2001; 1(5): 310 – 323.
19. Roy-Camille R, Sailant G, Mazel CH. Plating of thorasic, thoracolumbar, and lumbar injuries with pedicle screw plates. *Orthop Clin North Am* 1986: 17: 147–159.
20. Siebenga J, Leferink VS, Segers MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ, Rommens PM ten Duis HJ, Patka P. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine* 2006; 31 (85): 2881 – 2889.
21. Stadhouder A, Buskens E, Klerk LWd, Verhaar JA, Dhert WA, Verbout 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.
22. Tator CH, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. *J Neurosurg* 1991; 75: 15–26.
23. Tian H, Song YC, Chen JT, Ma N, Wang C, Xu Q, Ta YE. Systematic review of anterior versus posterior surgical treatment of thoracolumbar fractures. *Zhonghua Wai Ke Ze Zhi* 2008; 46 (20): 1562 – 1567 (Eng. Abstract).
24. Topsakal C, Erol FS, Özveren MF, et al. Effects of methylprednisolone and dextromethorphan on lipid peroxidation in an experimental model of spinal cord injury. *Neurosurg Rev* 2002; 25: 258–276.
25. Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, Harris M, Chapman JR, Schildhauer T, Routt ML, Sasso RC. Diagnosis and management of thoracolumbar spine fractures. *Instr Course Lect* 2004; 53: 359 – 373.
26. Vaccaro AR, Baron EM, Sanfilippo S, Jacoby S, Steure J, Grossman E, DiPaola M, Ranier P, Austin L, Ropick R, Ciminello M, Okafor C, Eichenbaum M, Rapuri V, Smith E, Orozco F, Ugolini P, Şetcher M, Minnich J, Goldberg G, Wilsey J, Lee JY, Lim MR, Burns A, Mariano R, DiPaola C, Zeiller L, Zeiler S, Harrop J, Anderson G, Albert TJ, Hilibrand AS. Reliability of a novel classification system for thoracolumbar injuries: thoracolumbar injury severity score. *Spine* 2006, 31 (11): 562 – 569.
27. Van der Roer N, de Lange ES, Bakker FC, de vet HC, Van Tulder MW. Management of traumatic thoracolumbar fractures: a systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2005; 14 (6): 527 – 534.
28. Wang XY, Dai LY, Xu HZ, Chi YL. Kyphosis recurrence after posterior short segment fixation in thoracolumbar burst fractures. *J Neurosurg Spine* 2008; 8(3): 246 – 254.
29. Wessberg P, Wang Y, Irstom L, Nordwall A. The effect of surgery and remodeling on spinal canal measurements after thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J* 2001; 10 (1): 55 –63.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2):101-112

ORJİNAL MAKALE / *ORIGINAL ARTICLE*

DİSKOJENİK BEL AĞRISINDA DİSKOGRAFİNİN TANISAL DEĞERİ

THE ROLEOF DISCOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF DISCOGENIC LOW BACK PAIN

Mehmet Reşid ÖNEN*, Mehmet ŞİMŞEK*, İlker GÜLEÇ, Sait NADERİ*****

ÖZET:

Amaç: Lomber diskografi dejeneratif disk hastalığının tanısında popüler hale gelmiştir. Diskografi temelde dejeneratif disk hastalığına bağlı semptomatik disk seviyesini göstermek için kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı diskojenik bel ağrılarının tanısında diskografinin etkinliğini ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Diskojenik bel ağrısı olan 42 olguda 61 seviyeye diskografi yapılmıştır. Diskografinin sonucu Modifiye Dallas Sınıflamasına göre, ağrının şiddeti ise VAS ölçeğine göre incelenmiştir.

Bulgular: Olguların 31'inde (% 74) diskografi pozitif, 11'inde (% 26) negatif olarak değerlendirilmiştir. Diskografi iki seviyede (% 3,2) I. derece, dokuz seviyede (% 14,7) II. derece, beş seviyede (% 8,1) III. derece, 15 seviyede (% 24,5) IV. derece ve 30 seviyede (% 49,1) V. derece olarak değerlendirilmiştir. Diskografi 32 seviyede (% 52,4) ağrıya neden olmuştur. Diskografi pozitif olarak değerlendirilen 18 hasta opere edilmiştir. 17 (% 94,4) olguda VAS ölçeklemesine göre bel ağrısında düzelme-azalma belirlenmişken, bir olguda (% 5,6) ağrıda değişiklik olmamıştır ($p<0.05$). Diskografi pozitif olduğu halde opere edilmeyen 13 hasta incelendiğinde, üç olguda (% 23) bel ağrısında artma, altı olguda (% 46) gelişe eşdeğer VAS ölçeklemesi, dört olguda ise (% 31) bel ağrısında azalma saptanmıştır ($p>0.05$). Diskografisi negatif olan 11 olgunun (% 26.2) tümünde konservatif tedavi uygulanmıştır. Konservatif tedavi ile hastaların ağrı düzeylerinde 6 hastada (% 53) artış, 3 hastada (% 27) azalma ve 2 hastada (%20) ise aynı düzeyde kalmıştır ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışmamız diskografinin diskojenik bel ağrılarının tanısında etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Disk hastalığı, diskojenik ağrı, diskografi, cerrahi tedavi*

Kanıt Düzeyi: *Retrospektif klinik çalışma, Düzey III*

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ümraniye Eğitim ve Araştıma Hastanesi, İstanbul.
(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Antalya Eğitim ve Araştıma Hastanesi, Antalya.
(***) Prof. Dr. Klinik Şefi, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ümraniye Eğitim ve Araştıma Hastanesi, İstanbul.

Adres: *Op. Dr. Mehmet Reşid Önen, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ümraniye Eğitim ve Araştıma Hastanesi, İstanbul.*
Tel.: *0505 354 04 21*
e-mail: *mresit@hotmail.com*
Geliş Tarihi: *11 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *22 Şubat 2012*

***SUMMARY**:*

Objective: Lumbar discography has been popular diagnostic tool in degenerative disc disease. It is mainly used to identify symptomatic disk level in discogenic low back pain. The aim of this study is to study diagnostic value of discography in patients with discogenic lower back pain.

Materials and Methods: 61 levels lumbar discographies were performed in 42 cases with discogenic low back pain. Results of discography were graded according to Modified Dallas Classification. Pain severity was assessed using VAS score.

Results: Discography was evaluated as positive in 31 cases (74 %), and negative in 11 cases (26 %). Discography was assessed as grade I two levels (3.2 %), grade II in nine levels (14.7 %), grade III in five levels (8.1 %), grade IV in 15 levels (24.5 %), and grade V in 30 levels (49.1 %). Discography provoked pain in 32 levels (52.4 %). Eighteen patients with positive discography were operated. While improvement/reducing of the low back pain VAS score was observed in 17 cases (94.4 %), no change was observed in one case (5.6 %) ($p<0.05$). When 13 patients who were not operated despite the positive discography are considered, three (23 %) of these experienced worsening of the low back pain VAS, six (46 %) had no change in VAS score, and four (31 %) had improvement in the low back pain VAS ($p>0.05$). Conservative therapy was administered to all the 11 cases (26.2%) with negative discography results. With the conservative therapy, increases in pain level were observed in 6 patients (53%), reducing of the pain was observed in 3 patients (27%), and level remained the same in 2 patients (20%).

Conclusion: Discography was found to be effective in diagnosis of discogenic low back pain.

GİRİŞ:

Bel ağrısının doğru tanı ve tedavisi, anatomik yapının iyi bilinmesini gerektirir. Detaylı anamnez ve klinik değerlendirme tanının doğru konulmasına yardımcı olabilir. Lomber bölgenin yapısal anormalliklerin çoğunda standart radyolojik değerlendirmeler yardımcı olsa da, bazı durumlarda başka tanısal girişimler gerekebilir [50].

Bel ağrısının tanısı basit değildir. Düz grafiler ve bilgisayarlı tomografi (BT), ağrılı diskleri ayırt etmede yetersizdir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) birçok morfolojik değişiklikleri gösterir ama bunların birçoğu asemptomatik kişilerde de görülebilir. Diskojenik bel ağrısı olan bir hastada, MRG'de görülen dış anulustaki bozukluklar ve yüksek yoğunluklu bölgeler diskografi ile desteklediğinde anlamlılıkları artar [28,45].

Disk kökenli bel ağrısı, kronik bel ağrısı etyolojilerinden birisidir. Bir ağrının diskojenik kökenli olduğunu belirtir klinik ve radyolojik kriterler; bel ağrısının 6 aydan uzun süredir devam etmesi, oturma intoleransı, normal nörolojik muayene, düz bacak germe testinin negatif olması, MRG'de kök basısının olmaması, pozitif provakatif diskografi sonuçlarının mevcut olması sayılabilir [22,37]. Gerçekten de, lomber diskografi dejeneratif disk hastalığına bağlı bel ağrılarında semptomatik disk seviyesini belirlemedeki potansiyeli nedeniyle son yıllarda tekrar gündeme gelmiştir. Tartışmalı etkinliğine rağmen, provakatif diskografi bel ağrılarının değerlendirilmesinde ve tanısında birincil girişimsel tanı yöntemidir [2, 25].

Diskografi ilk kez 1944 yılında Lindblom tarafından radial fissürü görüntülemek üzere bir kadavra üzerinde gerçekleştirilmiştir [31]. İlk klinik uygulama yine Lindblom tarafından 1948 yılında yapılmıştır. 1950 ve 1960 yılları boyunca diskografi çok yaygın bir şekilde kullanım alanına girmiş ve binlerce vakanın yer aldığı seriler yayınlanmıştır [12,18]. Sonraki dönemlerde, BT'nin klinik kullanıma girmesi ile diskografi eski popülaritesini kaybetmiştir. 1990'lardan sonra MRG'nin kullanıma girmesi ile birlikte diskografi kullanımında da bir artış görülmüştür. Diskografi işlemi lokal anestezi ile prone pozisyonda hastanın semptomatik olduğu düşünülen intervertebral diskine iki planlı skopi veya tomografi eşliğinde nükleus pulpozus içerisine kontrast maddenin enjekte edilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu aşamada hastanın provakasyona verdiği yanıt ve elde edilen skopi ve BT görüntüleri ile hasta değerlendirilir.

Diskografi bir çok literatürde aşağıdaki belirtilen endikasyonlarda uygulanmaktadır [1,9,10,40]. Bunlar; 1. Ciddi semptomatik olgularda diğer tanısal testlerin sonuç vermemesi, 2. MRG'de anormal disk veya disklerin varlığı, ancak klinik ile uyumlu olmaması, 3. Yapılan cerrahiden yarar görmeyen hastaların değerlendirilmesi, rekürren disk herniasyonları, ağrılı psödoartroz yada füzyon segmentinin ağrılı diske 34 bağlı olup olmadığının değerlendirilmesi, 4. İntradiskal terapötik prosedürlere aday hastalarda kontrast yayılımının görülmesi ve minimal invaziv cerrahiye aday hastaların değerlendirilmesi, 5. Füzyon öncesi disklerin değerlendirilmesi ve füzyona komşu olması planlanan disklerin normal olup olmadığının değerlendirilmesidir

Bu çalışma, diskojenik bel ağrısı ön tanısı olan olgularda provakatif diskografi sonuçlarına göre uygulanan cerrahi tedavinin, başarı oranlarına etkisini ve hasta seçiminde diskografinin rolünü belirlemek için yapılmıştır.

HASTALAR VE METOT:

Bu çalışma, 2009 ve 2010 yıllarında kliniğimizde 42 hastada uygulanan 61 diskografinin sonuçları gözden geçirilerek

hazırlanmıştır. Hastaların 15'i kadın (% 35.7), 27'si erkek (% 64.3), yaş aralığı 32-64 (ort: 44.8) bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilme kriteri olarak; bel ağrısının mevcut olması, MRG'de siyah disk ve hiperintens zone bulunması, üç aylık konservatif tedaviden fayda görmemesi ve psikolojik sorunu olmaması ölçüt alınmıştır.

Ağrı değerlendirilmesi için Visual Analog Skala (VAS) kullanılmıştır. Uygulamadan önce hastalara profilaktik antibiyotik olarak II. kuşak sefalosporin (Sefazol) uygulanmıştır. Hastalara uygulamadan sonra antibiyotik tedavisine (oral/parenteral) devam edilmemiştir.

Tüm hastalar ameliyathane koşullarında cerrahi masaya prone pozisyonda alınıp uygulama bölgesi Povidion İyot içeren antiseptiklerle temizlendikten sonra steril bir şekilde örtülerek çalışılmıştır. Uygulama sırasında bir adet C-kollu skopi ile biplanar görüntüler eşliğinde işlem yapılmıştır. Diskografi işlemi sırasında; lokal anestezi ve sedoanaljezi birlikte uygulanmıştır. Diskografi sonuçları, Modifiye Dallas Sınıflandırılması ve BT diskografi sonuç değerlendirilmesi ile radyolojik olarak değerlendirilmiş, yanı sıra hastanın ağrı provakasyonu de incelemeye alınmıştır (Şekil 1).

İstatistiksel analiz student-t test ile yapılmış, olasılık değeri 0.05 olarak alınmıştır.

SONUÇLAR:

Diskografi en çok L4-5 seviyesine, an az L1-2 seviyesine yapılmıştır. Buna göre L1-2 diskografi bir olguda (% 1.6), L2-3 yedi (% 11.5), L3-4 19 (% 31.1), L4-5 24 (% 39.4) ve L5-S1 diskografi 10 olguda (% 16.4) uygulanmıştır. Olguların 31'inde (%7 4) diskografi pozitif, 11'inde (% 26) negatif olarak değerlendirilmiştir. Yapılan diskografilerin sonuçları Tablo-1'de görülmektedir.

Diskografi 32 seviyede (% 52.4) ağrıyı provake etmiştir. Diskografi pozitif olarak değerlendirilen 18 hasta opere edilmiştir. Opere edilen 17 (% 94.4) olguda VAS ölçeklemesine göre bel ağrısında postoperatif düzelme-azalma belirlenmişken, bir olguda (% 5.6) ağrıda değişiklik olmadığı ($p<0,05$) belirlenmiştir (Tablo-2).

Diskografi pozitif olduğu halde opere edilmeyen 13 hasta incelendiğinde, üç olguda (% 23) bel ağrısında artma, altı olguda (% 46) gelişe eşdeğer VAS ölçeklemesi, dört olguda (% 31) bel ağrısında azalma saptandı ($p>0,05$) (Tablo-3).

Diskografisi negatif olan 11 olgunun (% 26.2) tümünde konservatif tedavi uygulandı. Konservatif tedavi ile hastaların ağrı düzeylerinde 6 (% 53) hastada artış, 3 (% 27) hastada azalma saptanırken, 2 (%20) hastada ise değişiklik olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo-4).

Umraniye Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniği Diskografi Değerlendirme Formu				
Protokol No:		Adı soyadı		
Disk Seviyesi	VAS	Provakasyona Yanıt	Modifiye Dallas Sınıflaması	AÇIKLAMA
L1-2				
L2-3				
L3-4				
L4-5				
L5-S1				

Şekil-1. Diskografi değerlendirme formu

Tablo-1. Modifiye Dallas Sınıflamasına göre diskografi sonuçları

Modifiye Dallas Sınıflaması	Seviye sayısı (oran)
I.derece	2 (% 3.2)
II.derece	9 (% 14.7)
III.derece	5 (% 8.1)
IV.derece	15 (% 24.5)
V.derece	30 (% 49.1)

Çalışma kapsamında incelenen olguların dejeneratif disk değişikliklerinin yaş, MR'da dejenerasyon ile klinik uyumlulukları değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda hasta yaşının artması ile dejeneratif değişikliklerin arttığı görülmesine rağmen klinik bulgularda istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmemiştir (Şekil-2).

TARTIŞMA:

Bu çalışmada da gösterildiği gibi, provakatif diskografi, MR ile saptanan dejeneratif diskleri belirlemede güçlü bir tanısal araçtır. Provakatif diskografi konusunda bir çok çalışma yapılmış ve ağrının nasıl aktive olduğu konusu ile ilgili bazı fikirler ileri sürülmüştür. Diskografide oluşan ağrı, anormal anulusun gerilmesi, kimyasal irritanların

Tablo-2. Diskografi (+) opere edilen olgularda preoperatif ve postoperatif VAS değişiklikleri

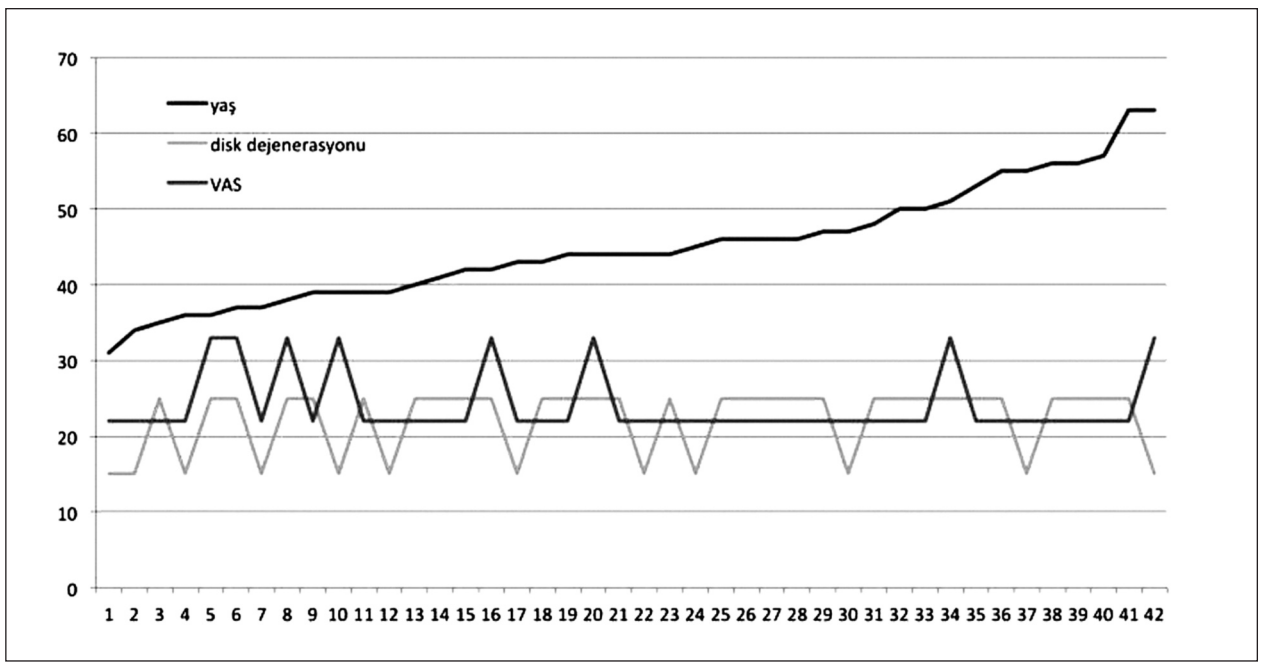
Olgu sayısı	Preoperatif VAS	Postoperatif VAS	p
18	7.3±1.2	1.4±3.3	<0.05

Tablo-3. Diskografi (+) opere edilmeyen olgularda VAS değişiklikleri

Olgu sayısı	Geliş VAS	Kontrol VAS	p
13	7.5±1.8	6.5±3.2	>0,05

Tablo-4. Diskografi (-) opere edilmeyen olgularda VAS değişiklikleri

Olgu sayısı	Geliş VAS	Kontrol VAS	p
11	6.9±3.2	6.2±2.8	>0,05



Şekil-2. Yaşla birlikte disk dejenerasyonu ve VAS değerlerinin ilişkisi

yayılması, sinir basısı ve vasküler granülasyon dokusunun varlığına bağlanmıştır [13,32].

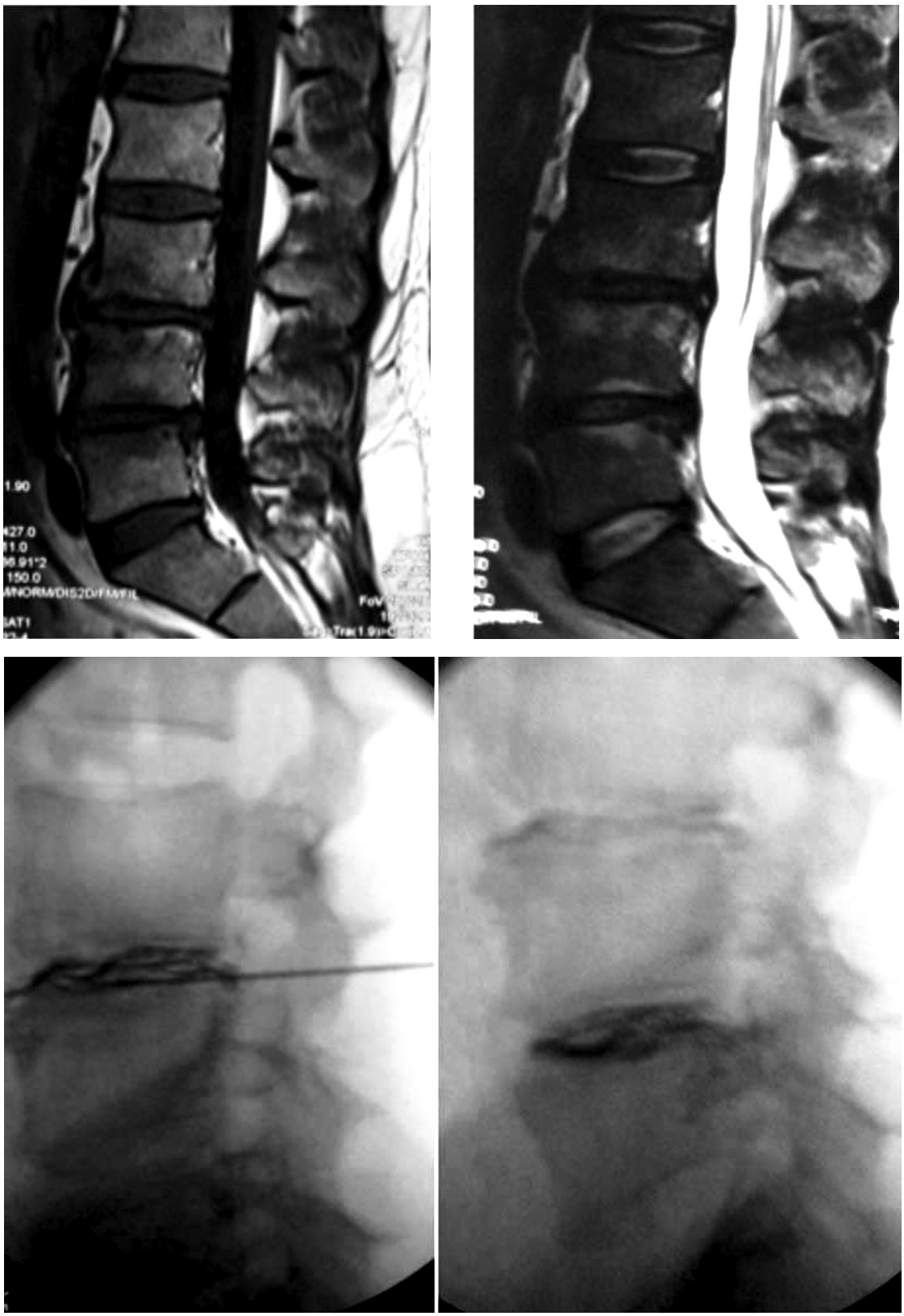
Diskografi savunucuları klasik modern tanı yöntemleriyle kliniğin örtüşmediği durumlarda diskografinin tek tanı yöntemi olduğunu savunmaktadır. Farklı düşünen yazarlar ise provakasyonla elde edilen verilerin geçerliliğini sorgulamaktadırlar [26]. Önceleri yapılan diskografi uygulamalarında % 37-60 gibi yüksek oranda yalancı pozitiflik olduğu ileri sürülmüşse de, yakın dönemlerde yapılan kontrollü prospektif çalışmalarda bu oran % 0-10'lara kadar düşmüştür [29,33,51,55].

Vanharanto ve ark. yalnızca diske bağlı bel ağrısı olan 300 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, bel ağrısında major faktörün disk dejenerasyonu olduğunu göstermişlerdir [49]. Aynı çalışma grubu, 91 hastanın BT ve diskografi sonuçlarını karşılaştırarak, BT'de disk dejenerasyonunun fazla olduğu olgularda, diskografi ile provakasyonla ağrının arttığını göstermiştir[48]. 790 disk üzerinde yapılan bir çalışmada, dejeneratif disk gelişiminin yaşla korelasyonu ve diskografide ağrı oluşumu değerlendirilmiştir. Çalışmada hastalar 35 yaş altı, 35-44 ve 45 yaş üstü olmak üzere üç grupta incelenmiş, yaşla birlikte diske bağlı diskografide ağrı oluşumunun azaldığı ve disk dejenerasyonuna bağlı ağrı oluşumunda azalma tespit edilmiştir [49]. Çalışmamızda da yaşla birlikte disk dejenerasyonun arttığı görülmüş, ancak disk dejenerasyonu ile ağrı artışı arasında paralellik saptanmamıştır.

Hastaların psikolojik durumu tanısal bir test olan diskografinin doğruluğunu etkilemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda somatizasyon bozukluğu olan olgularda yapılan diskografilerde, normal populasyona göre daha fazla yalancı pozitiflik oranı saptamışlardır [4-8,44]. Bu konuda yeni geliştirilen tekniklerden olan "fonksiyonel anestetik diskografi" yalancı pozitif sonuç oranını azalttığı bildirilmiştir [36]. Bizim çalışmamızda, olgularda ciddi psikiyatrik ve somatizasyon problemi bulunan ve bu nedenle medikal tedavi alan hasta bulunmamaktaydı. Uygulama öncesinde hasta seçiminde bu tür patolojilerin olup olmadığına dikkat edilmiştir.

Diskografi ile ilişkili komplikasyonlar; spinal baş ağrısı, menenjit, diskit, intratekal hemoraji, araknoidit, intradural enjeksiyona bağlı hasarlar ve reaksiyonlar özellikle 1975 öncesi çalışmalarda rapor edilmiştir [12,15,19,21,34]. Diğer bir komplikasyon da iatrojenik disk hernisi ve disk dejenerasyonudur. Grubb ve arkadaşları, 346 seviyeye uygulanan diskografi sonrası bir vakada iatrojenik herniasyon bildirmişlerdir [23]. Bir diğer çalışmada, 10 yıl boyunca prospektif karşılaştırmalı hasta izlenmiş, 50 diskografi uygulanmış diskte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde disk dejenerasyonu ve disk herniasyonları saptanmıştır [8]. Bu komplikasyon özellikle ilk dönemlerde kalın iğne kullanımı ve aynı seviyeye mükerrer girişimlerde daha fazla görülebilmektedir. Bununla beraber, bu dejenerasyonun ne kadarının doğal dejenerasyon olduğu bilinmemektedir. McCulloch ve Waddell'in 1500 hastalık metaanalizinde, bir hastada retroperitoneal hemoraji, 20 hastada dura penetrasyonu bildirilmiştir [35]. Tallroth ve arkadaşları, 52 vakalık serilerinde, bulantı (% 2), konvulziyon (% 4), başağrısı (% 10), artmış ağrı (% 81) bildirmişlerdir [46]. Ürtiker, epidural abse ve pulmoner emboli de çok nadir görülebilecek komplikasyonlar arasındadır [41].

Son yıllarda en sık bildirilen komplikasyon disktistir [43]. Bu oran çalışmalarda % 0.0 ile % 4.9 arasında değişmektedir. Diskografinin en ciddi komplikasyonu olarak kabul edilen diskitis, direk iatrojenik yolla S.aureus, S.epidermis, streptokok, ya da gram negatif antibiyotiğe dirençli organizmalar tarafından gelişebilmektedir [27,38,53]. Disk enfeksiyonu osteomiyelite kadar ilerleyebilir. Diskin avasküler karakterinden dolayı tedavi güçlüğü olabilir ve ilerleyen olgularda menenjit,



Şekil-3. Bel ağrısı bulunan bir hastanın lomber MRG ve L3-4 ve L4-5 provaktif diskografi bulguları

araknoidit gibi komplikasyonlar gelişebilir [3]. Guyor ve Ohnmeiss, 9396 hasta ve 16597 disk mesafesine uygulanmış diskografi verilerine göre 24 (%0,25) olguda diskit bildirmişlerdir [24]. Williems ve arkadaşları, 40 yıla yayılan 10 çalışmada, 4891 hastanın 12 (%0,24)'sinde diskit geliştiğini bildirmişlerdir [53].

Diskit oranlarının düşük olması nedeniyle profilaktik antibiyotik kullanılması tartışmalı bir konudur. Tartışmalı noktalardan biri de uygulanan antibiyotiklerin terapötik dozlarda intervertebral diskin içine girip girmeyeceğidir [52]. Eismont ve arkadaşları, 4 ayrı antibiyotiğin disk içine geçişine yönelik yaptıkları çalışmada, Klindamisin ve Tobramisin'in nukleus pulpozus içine geçişinin Sefazolin'den daha yüksek olduğunu, Oksasilin'in ise geçiş göstermediğini bulmuştur [16]. Scuderi ve arkadaşları, bir tavşan modelinde Vankomisin'in terapötik dozlarda diske penetrasyonunun olduğunu göstermiş, fakat 8 saatte bile zirve düzeylerine ulaşamadığını bildirmişlerdir [42]. Currier ve arkadaşları, nukleus pulpozus penetrasyonunun farmakokinetiğini değerlendirmek için radyoaktif Gentamisin'i İV bolus vermişler, 2 saatte pik konsantrasyona ulaştığını saptamışlardır [14].

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi 1999 yılında intradiskal girişimler için bir proflaksi prosedürü yayınlamıştır [40]. Çalışmamızda diskografi işleminden önce hastalara profilaktik olarak II. kuşak sefalosporinler uygulanmış olup, işlem sonrası takiplerde hiç bir olgumuzda diskit görülmemiştir.

Preoperatif diskografi uygulanmış olguların lomber operasyon sonucuna ilişkin birçok çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmalar genellikle pozitif diskografisi olan olgularda füzyonlu stabilizasyonun etkinliğini ve iyileşmede rolünü incelemişlerdir [7,8,12]. Çalışmamızda provakasyona olumlu yanıt veren 31 olgunun 18'ine cerrahi girişim yapılmıştır. Postoperatif 17 (%94) olguda klinik düzelme saptanmıştır.

Diskografiye dayanarak füzyon yapılan ve yetersiz sonuçlar bildiren çalışmalar olduğu gibi, diskografiye dayanarak yapılan cerrahinin sonuçlarının olumlu olduğunu bildiren çalışmalar da bildirilmiştir [11,17,39,53]. Örneğin, Willems ve arkadaşları, füzyon cerrahisi planlanan bir grup hasta üzerinde yapılan diskografi çalışmalarında, postoperatif klinik düzelmede pozitif diskografisi olan hastalarla olmayan hastalar arasında bir fark bulamamışlardır [54]. Öte yandan, Colhoun ve arkadaşları, diskografisi pozitif olan hastaların % 89'unda füzyonun başarılı olduğunu belirlemiş, diskografisi negatif olanların ise, ancak %52'sinde füzyonu başarılı bulmuşlardır [11]. Keza, Gill ve Blumenthal, tip II yada tip III diskografisi olan hastalarda %75, tip I diskografisi olanlarda %50 başarı oranı rapor etmiştir [20].

Literatürde, diskografi ve dinamik stabilizasyon ilişkisi ile ilgili çok az sayıda çalışma yapılmıştır. Dejeneratif disk bozukluğu olan ve dinamik stabilizasyon uygulanmış olgularda çekilen MRG'lerde diskteki dejenerasyonun gerilediği bildirilmiştir [30,47]. Yapılan başka bir çalışmada pozitif diskografisi olan kronik instabiliteli olgulara dinamik stabilizasyon yapıldıktan sonra belirgin klinik düzelme saptanmıştır. Ancak çalışma ilerleyen dönemlerde dinamik stabilizasyon sonrası diskografi verileri içermemektedir[28]. Çalışmamızın en önemli sonucu diskografi pozitif ve negatif olan hastaların tedavide verdikleri yanıtlardır. Diskografisi pozitif olan ve opere olan hastaların VAS değerlerinde belirgin düşme olmuşken (7.3'ten 1.4'e), opera olmayanlarda bu düşme çok daha az olmuştur (7.5'ten 6.5'e). Bu sonuç en azından diskojenik bel ağrılarında diskografinin cerrahi endikasyonu belirlerken önemli bir tanısal araç olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; ilerleyen teknoloji ile birlikte lomber dejeneratif bozukluklarının radyolojik olarak saptanması detaylı bir şekilde mümkün

olmuştur. Ancak radyolojik bulgular ile klinik bulguların her zaman örtüşmemesi, MRG bulguları ile kliniğin farklı olabilmesi, cerrahi uygulanacak hastalarda başka tanı araçlarına ihtiyaç doğurmaktadır. Provakatif diskografi eski ama etkin bir yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Düşük komplikasyon ve yüksek doğruluk oranları nedeniyle, kullanıldığında diskojenik bel ağrısının tanısı doğrulanabilmektedir.

KAYNAKLAR:

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists: Practice guidelines for sedation and analgesia 214 by non-anesthesiologist. *Anesthesiology* 2002; 96: 1004-1017.
2. Benzon HT, Raja SN, Molloy RE. *Essentials of pain medicine and regional anesthesia*. W.B. Saunders/Churchill Livingstone, New York, 2004.
3. Botwin KP, Brown LA, Durgadas S, Savarese R. *Interventional spine*. Side effects and complications of injection procedures: anticipation and management. Elsevier, Philadelphia, 2008.
4. Carragee EJ, Tanner CM, Young B. False positive findings on lumbar discography: reliability of subjective concordance assessment during provocative disc injection. *Spine* 1999; 24: 2542-2547.
5. Carragee EJ, Tanner CM, Khurana S. The rates of false-positive lumbar discography in select patients without low back symptoms. *Spine* 2000; 25: 1373-1381.
6. Carragee EJ, Alamin TF, Carragee JM. Low-pressure positive discography in subjects asymptomatic of significant low back pain illness. *Spine* 2006; 31: 505-509.
7. Carragee EJ, Lincoln T, Parmar VS. A gold standard evaluation of the “discogenic pain” diagnosis as determined by provocative discography. *Spine* 2006; 31: 2115-2123.
8. Carragee EJ, Don AS, Hurwitz EL, Cuellar JM, Carrino J, Herzog R. A ten-year matched cohort study, ISSLS prize winner: does discography cause accelerated progression of degeneration changes in the lumbar disc. *Spine* 2009; 34: 2338 –2345.
9. Cohen SP, Larkin TM, Barna SA. Lumbar discography: a comprehensive review of outcome studies, diagnostic accuracy, and principles. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30:163-183.
10. Cohen SP, Williams S, Kurihara C. Nucleoplasty with or without intradiscal electrothermal therapy (IDET) as a treatment for lumbar herniated disc. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 119-124.
11. Colhoun E, McCall IW, Williams L, Cassar Pullicino VN. Provocation discography as a guide to planning operations on the spine. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-B: 267-271.
12. Collis J, Gardner W. Lumbar discography: an analysis of 1000 cases. *J Neurosurg* 1962; 19: 452-461.
13. Collins CD, Stack JP, O’Connell DJ, Walsh M, McManus FP, Redmond OM. The role of discography in lumbar disc disease: a comparative study of magnetic resonance imaging and discography. *Clin Radiol* 1990; 42: 252-257.
14. Currier BL, Banovac K, Eismont FJ. Gentamycin penetration into the normal rabbit nucleuspulposus. *Spine* 1994; 19: 2614–2618.
15. DeSeze S, Levernieux J. Les accidents de la discographie. *Rev Rheum Mal Osteoartic* 1952; 19: 1027–1033.
16. Eismont FJ, Wiesel SW, Brighton CT, Rothman RH. Antibiotic penetration into rabbit nucleus pulposus. *Spine* 1987; 12: 254–256.
17. Esses SI, Botsford DJ, Kostuik JP. The role of external spinal skeletal fixation in the assessment of low-back disorders. *Spine* 1989; 14: 594-601.
18. Feinberg S. The place of discography in radiology as based on 2320 cases. *Am J Radiol* 1964; 92: 1275-1281.

19. Fernstrom U. A discographical study of ruptured lumbar intervertebral discs. *Acta Chir Scand* 1960; 1: 258–260.
20. Gill K, Blumenthal SL. Functional results after anterior lumbar fusion at L5-S1 in patients with normal and abnormal MRI scans. *Spine* 1992;17: 940- 944.
21. Goldie I. Intervertebral disc changes after discography. *Acta Chir Scand* 1957; 113: 438–439.
22. Gronblad M, Virri J, Tolonen J. A controlled immunohistochemical study of inflammatory cells in disc herniation tissue. *Spine* 1994;19: 2744–2751.
23. Grubb SA, Lipscomb HJ, Guilford WB. The relative value of lumbar roentgenograms, metrizamide myelography, and discography in the assessment of patients with chronic low-back syndrome. *Spine* 1987; 12: 282–286.
24. Guyer RD, Ohnmeiss DD. Contemporary concepts in spine care lumbar discography. *Spine* 1995; 20: 2048–2059.
25. Guyer RD, Ohnmeiss DD. Lumbar discography. *Spine J* 2003; 3: 11–27.
26. Holt EP Jr. Fallacy of cervical discography. Report of 50 cases in normal subjects. J Am Med Assoc 1964; 188: 799-801.
27. Kapural L, Cata JP. Complications of percutaneous techniques used in the diagnosis and treatment of discogenic lower back pain. *Tech Reg Anesth Pain Manag* 2007; 11: 157–163.
28. Kaner T, Sasani M, Oktenoglu T, Coşar M, Özer AF. Utilizing dynamic rods with dynamic screws in the surgical treatment of chronical instability: a prospective clinical study. *J Turk Neurosurgery* 2009; 19: 319-326.
29. Laslett M, Öberg B, Aprill C.N, McDonald B. Centralization as a predictor of provocation discography results in chronic low back pain, and the influence of disability and distress on diagnostic power. *Spine J* 2005; 5: 370–380.
30. Lawhorne TW, Girardi FP, Mina CA, Pappou I, Cammisa FP. Treatment of degenerative spondylolisthesis: potential impact of dynamic stabilization based on imaging analysis. *Eur Spine J* 2009; 18: 815–822.
31. Lindblom K. Diagnostic puncture of intervertebral disks in sciatica. *Acta Orthop Scand* 1948; 17: 231–239.
32. Madan S, Gundanna M, Harley JM, Boeree NR, Sampson M. Does provocative discography screening of discogenic back pain improve surgical outcome? *J Spinal Disord Tech* 2002; 15: 245-251.
33. Manchikanti L, Glaser SE, Wolfer L, Derby R, Cohen PS. Systematic review of lumbar discography as a diagnostic test for chronic low back pain. *Pain Physician* 2009; 12: 541-559.
34. Massie WK, Stevens DB. A critical evaluation of discography. *J Bone Joint Surg* 1967; 49-A: 1243–1254.
35. McCulloch JA, Waddell G. Lateral lumbar discography. *Br J Rad* 1978; 51: 498-502.
36. Medtronic. Available at: http://www.discyphor.com/. Accessed March 30, 2009.
37. Nagy AM, Sami M. Discography and discogenic pain. *Tech Reg Anesth Pain Manag* 2000; 4: 126-131.
38. Osti OL, Fraser RD, Vernon-Roberts B. Discitis after discography. The role of prophylactic antibiotics. *J Bone and Joint Surg* 1990; 72-B: 271–274.
39. Peng B, Chen J, Kuang Z, Li D, Pang X, Zhang X. Diagnosis and Surgical treatment of back pain originating from endplate. *Eur Spine J* 2009; 18: 1035-1040.
40. Rathmell JP, Lake T, Ramundo MB. Infectious risks of chronic pain treatments: injection therapy, surgical implants, and intradiscal techniques. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 4: 346–352.
41. Schreck RI, Manion WL, Kambin P, Sohn M. Nucleus pulposus pulmonary embolism. A case report. *Spine* 1995; 20: 2463–2466.

42. Scuderi GJ, Greenberg SS, Banovac K. Penetration of glycopeptide antibiotics in nucleus pulposus. *Spine* 1993; 18: 2039–2042.
43. Sharma SK, Jones JO, Zeballos PP, Irwin SA, Martin TW. The prevention of discitis during discography. *Spine J* 2009; 9: 936–943.
44. Shin DA, Kim HI, Jung JH. Diagnostic relevance of pressure-controlled discography. *J Korean Med Sci* 2006; 21: 911-916.
45. Southern EP, Fye MA, Panjabi MM, Patel T, Cholewicki J. Disk degeneration. A human cadaveric study correlating magnetic resonance imaging and quantitative discomanometry. *Spine* 2000; 25: 2171–2175.
46. Tallroth K, Soini J, Antti-Poika I. Premedication and short term complications in iohexol discography. *Ann Chir Gynical* 1991; 80: 49–53.
47. Vaga S, Brayda-Bruno M, Perona F, Fornari M, Raimondi MT, Petruzzi M, Grava G, Costa F, Caiani EG, Lamartina C. Molecular MR imaging for the evaluation of the effect of dynamic stabilization on lumbar intervertebral discs. *Eur Spine J* 2009; 18: 40–48.
48. Vanharanta H, Sachs BL, Spivey MA, Guyer RD, Hochschuler SH, Rashbaum RF. The relationship of pain provocation to lumbar disc deterioration as seen by CT/discography. *Spine* 1987; 12: 295-298.
49. Vanharanta H, Sachs BL, Ohnmeiss DD, Aprill C, Spivey M, Guyer RD. Pain provocation and disc deterioration by age. A CT/discography study in a low-back pain population. *Spine* 1989; 14: 420-423.
50. Vikram P. Disagnostic Modalities for Low Back Pain. *Pain Med* 2004; 2: 145-153.
51. Walsh T, Weinstein J, Spratt K. Lumbar discography in normal subjects: a controlled prospective study. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 1081-1088,
52. Walters R, Rahmat R, Fraser R, Moore R. Preventing and treating discitis: cefazolin penetration in bovine lumbar intervertebral disc. *Eur Spine J* 2006; 15: 1397–1403.
53. Willems PC, Jacobs W, Duinkerke ES, De Kleuver M. Lumbar discography: should we use prophylactic antibiotics? A study of 435 consecutive discograms and a systematic review of the literature. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17: 243–247.
54. Willems PC, Elmans L, Anderson PG, van der Schaaf DB, de Kleuver M. Provocative discography and lumbar fusion: is preoperative assessment of adjacent discs useful? *Spine* 2007; 32: 1094-1099.
55. Wolfer LR, Derby R, Lee JE. Systematic review of lumbar provocation discography in asymptomatic subjects with a meta-analysis of false-positive rates. *Pain Physician* 2008; 11: 513-538.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2):113-120

ORJİNAL MAKALE / *ORIGINAL ARTICLE*

KÜMMELL HASTALIĞINDA VERTEBROPLASTİ İLE AĞRI PALYASYONU SAĞLANABİLİR

PAIN RELIEVE CAN BE ACHIVED BY VERTEBROPLASTY IN KÜMMELL'S DISEASE

Alpaslan ŞENKÖYLÜ*, Mehmet Ali DEVECİ, Necdet ALTUN*****

ÖZET:

Geçmiş Bilgiler: Kümmell Hastalığı, radyolojik olarak vertebra cismi içinde yarık şeklindeki vakum fenomoni ile karakterize vertebranın posttravmatik osteonekrozudur.

Amaç: Kümmell Hastalığı olan olguların vertebroplasti ile tedavisi sonrası ağrı palyasyonu ve yaşam kalitesi açısından değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: 2005-2010 yılları arasında radyolojik olarak Kümmell Hastalığı tanısı alan 14 olguya perkütan vertebroplasti uygulanmıştır. Ortalama takip süresi 32 ay olan olguların çalışmaya dahil edilme kriterleri: 1. Ağrı semptomunun üç aydır var olması, 2. direkt röntgenogram ya da bilgisayarlı tomografide vakum fenomeninin saptanması, 3. manyetik rezonans görüntüleme STIR kesitlerinde bununla uyumlu bulguların olmasıydı. Bu kriterlerin birincisine ek olarak ikinci veya üçüncüsünün bulunduğu olgular çalışmaya dâhil edildi. Bu olguların tamamına peruktan vertebroplasti uygulandı. Tüm olgularda ameliyat öncesi ve sonrası görsel analog ağrı cetveli, Oswestry sakatlık indeksi ve radyolojik parametreler karşılaştırıldı.

Sonuçlar ve Çıkarımlar: Olguların tamamında görsel analog cetveli ve Oswestry skorlarında anlamlı düzelme izlendi ($p<0.05$). Ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik ölçümlerde anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Bir olguda sağ paravertebral bölgeye çimento kaçağı oldu ve bu hasta asemptomatik seyretti.

Kümmell Hastalığı'nın radyolojik bulgusunun vertebra cismi içindeki yarık şeklindeki vakum fenomeni olduğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Bu olgularda ağrı nedeni, bu kaynamama hattındaki patolojik harekettir. Yarığın kemik çimentosuyla doldurularak patolojik hareketin azaltılması ile yeterli ağrı palyasyonu sağlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Kümmell hastalığı, vertebra osteonekrozu, osteoporotik vertebra kırığı, vertebroplasti*

Kanıt Düzeyi: *Retrospektif klinik çalışma, Düzey III*

(*) Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Beşevler, Ankara.
*(**) Yard. Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Çukurova Üniversitesi, Tıp Falültesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Balcalı, Adana.*
(***) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Beşevler, Ankara.

Yazışma Adresi: *Doç.Dr. Alpaslan Şenköylü*
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D.
Beşevler-Ankara.
Tel.: *0555 269 79 98*
e-posta: *senkoylu@gazi.edu.tr*
Geliş Tarihi: *5 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *5 Mart 2012*

***SUMMARY**:*

Background Data: Kummel's Disease is defined as osteonecrosis of vertebra which is characterized by the vacuum cleft phenomenon within vertebral corpus radiologically.

Purpose: To evaluate of pain relieve and quality of life in the treatment of Kummel's Disease with vertebroplasty.

Materials and Methods: Percutaneous vertebroplasty procedure had been done to the 14 patients with Kummel's Disease between 2005 and 2010 in our department. Mean follow-up was 32 months. Inclusion criteria were 1. Prolonged pain symptom more than three-month, 2. Presence of vacuum phenomenon in direct x-ray or CAT scans, 3. Related findings in fat suppressed T2 magnetic resonance imaging. VAS, Oswestry Disability Index and radiographic parameters including sagittal index, local kyphosis angle, and compression rate were compared preoperatively and postoperatively.

Results and Conclusion: VAS and Oswestry scores were improved in all of the patients significantly ($p<0.05$). There was no significant difference between the preoperative and postoperative radiographic measurements ($p>0.05$). There was cement leakage to the paravertebral space in one patient that remained asymptomatic.

The characteristic radiologic finding of Kummel's Disease has been shown as vacuum cleft phenomenon in previous studies. The cause of pain is pathologic dynamic mobility of un-united fracture. Filling of the cleft with bone cement can relieve the pain by the reducing of dynamic mobility.

***Key words:** Kümmell Disease, vertebral osteonecrosis, osteoporotic vertebral fracture, vertebroplasty*

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

GİRİŞ:

Kümmell Hastalığı vertebranın posttravmatik osteonekrozudur. İlk kez 1895 yılında Herman Kümmell tarafından tanımlanmıştır [17]. Sıklıkla osteoporotik vertebra kırıklarından sonra görülür. Risk faktörleri arasında kortikosteroid kullanımı, alkolizm, radyoterapi olmakla beraber, hastaların çoğunda düşük enerjili travma dışında bir neden yoktur [4,17]. Patofizyolojisi tam bilinmemekle beraber vertebra cisminde dolaşımın bozulması sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Özellikle anterior üçte birlik kısımdaki zayıf kanlanma nedeniyle, bu bölümde daha sık ortaya çıkar. Kronik mikrokırıkların medulladaki arteriolleri hasara uğratması sonucu osteonekrozun oluştuğu ileri sürülmektedir [4].

Kümmell Hastalığı'nın önemli bir radyolojik bulgusu, vertebra cisminin içindeki yarık şeklindeki vakum fenomenidir. Aslında kemik içinde görülen bu gaz birikiminin bir psödoartroz hattı olduğu söylenebilir. Psödoartroz hattı hastaların çoğunluğunda pozisyonla açılıp kapanabilmektedir [12-13]. Bu direkt röntgenogram bulgusunun duyarlılığı % 85, özgüllüğü % 99 olarak bildirilmiştir [10].

Tarihsel olarak bakıldığında hemanjiomların tedavisi için ilk kez Fransa'da uygulanan vertebroplasti, günümüzde osteoporotik vertebra kırıklarının yol açtığı ağrının palyasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır [5-6].

Bu çalışmanın amacı Kümmell Hastalığı olan olguların vertebroplasti ile tedavisi sonrası ağrı palyasyonu ve yaşam kalitesi açısından değerlendirilmesidir.

MATERYAL VE METOT:

2005-2010 yılları arasında 59 olguya perkütan vertebroplasti girişimi uygulandı ve olgular ileriye dönük olarak değerlendirildi. Bu olgulardan radyolojik olarak Kümmell Hastalığı tanısı alan 14'ü (9 kadın, 5 erkek) çalışmaya dâhil edildi. Dâhil edilen olguların yaş ortalaması 76 (61-88) ve ortalama izlem süresi 32 aydı (10-56).

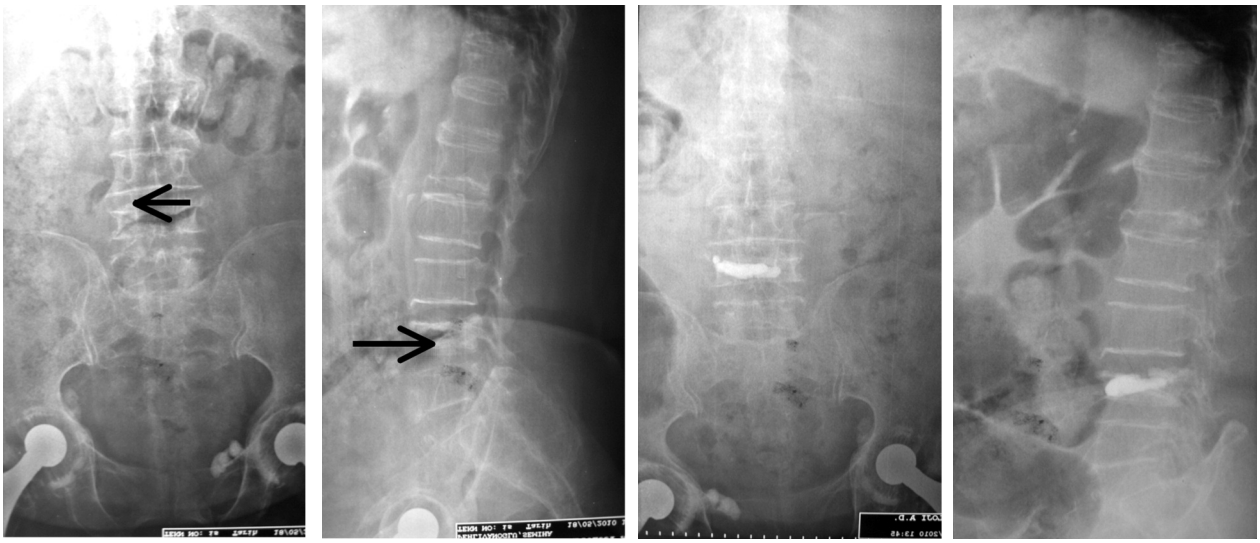
Kronik osteoporotik vertebra kırıkları arasından Kümmell Hastalığı tanısı konarak çalışmaya alma kriterleri şöyleydi: 1- Olgularda bel ya da sırt ağrısının en az 3 ay sürmesi, 2- Ağrı yakınmasına ek olarak direkt röntgenogram ya da bilgisayarlı tomografide (BT) kırığın kaynamadığını gösteren yarığın ve/veya vakum fenomeninin saptanması (Şekil-1), 3-Manyetik rezonans görüntülemede (MRG) T2 ağırlıklı yağ baskılı (STIR) sagittal düzlem kesitlerinde, vertebra korpusu içinde yarık görünümü ve yarığın içinin homojen hiperintens sinyalle karakterize sıvıyla dolu olması. Sayılan kriterlerden birincisi ile ikincisi ya da üçüncüsünden en az birinin pozitif olduğu olgulara Kümmell Hastalığı tanısı konulmuştur [5,10,17].

Semptomları üç aydan kısa süredir var olan olgular, görüntüleme yöntemleriyle yarık şeklindeki vakum fenomeni saptanamayan olgular ile nörolojik defisit ile beraber olan olgular çalışmaya alınmadı.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, ağrının başlama zamanı, kırık vertebra seviyesi, travma ve Kümmell Hastalığı için diğer risk faktörleri, eşlik eden hastalıklar, kullanılan ilaçlar, osteoporoza yönelik risk faktörleri ve osteoporoz nedeniyle aldığı tedaviler kaydedildi. Tüm hastaların nörolojik muayeneyi de içeren ayrıntılı fizik muayenesi yapıldı.

CERRAHİ TEKNİK:

Daha önce tanımlandığı gibi, tüm vertebroplasti girişimleri lokal anestezi ve hafif sedasyon ile pron pozisyonunda radyolüsent masa üzerinde uygulandı. Girişimin başlangıcında hangi seviyeye vertebroplasti yapılacağı belirlendi ve ön-arka pozisyondaki



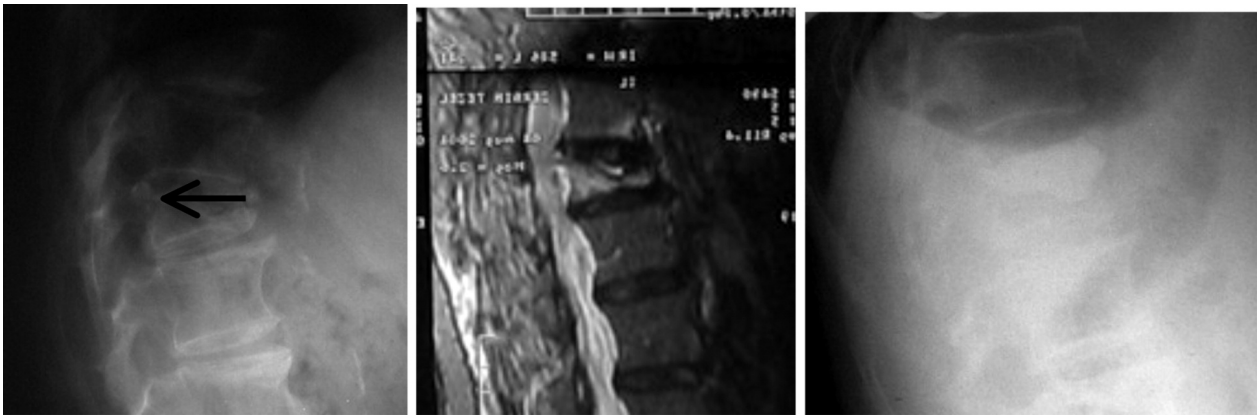
Şekil-1. L4 vertebrada yarık şeklindeki vakum bulgusunun direkt röntgenogramdaki tipik görünümü (Siyah ok). Tek pedikülden uygulanan vertebroplasti ile tüm yarık çimento ile dolduruldu.

floroskopi görüntüsünde pediküle giriş yeri ve biyopsi iğnesinin yolu lokal anestetik (10 ml serum fizyolojik ile sulandırılmış 5 ml lidokain ve 5 ml bupivacaine) ile infiltre edildi. Daha sonra ön-arka floroskopi görüntüsünde sağ taraf için saat 2-3, sol taraf için saat 9-10 hizasından pediküle biyopsi iğnesi (Jam-shidi) ile girildi. Pedikül içinde ilerlerken lateral pozisyonda floroskopi görüntüleri alınarak iğnenin pedikül içinde olduğu kontrol edildi. Bu aşamada enjekte edilecek çimentonun medüller kanala, komşu disk içine yada paravertebral bölgeye sızma olasılığını önceden kestirilebilmek için vertebrografi uygulandı [15]. Bunun için 2 ml non-iyonik bir kontrast madde olan Ioheksol 350 mg /50 ml (Omnipaque®, Opakim, İstanbul) biyopsi kanülünden enjekte edilerek herhangi bir sızma olup olmadığı floroskopik olarak kontrol edildi. Eğer sızıntı varsa biyopsi kanülü ilerletildi ya da duruma göre bir başka yerden tekrar girildi. Eğer tek pedikülden yarık içine girilip radyoopak ile dolduğu görüntülendiyse kemik çimentosu da tek pedikülden uygulandı (Şekil-2). Daha sonra enjekte edilecek olan radyoopak kemik çimentosu ile kontrast maddenin görüntülerinin karışmaması için vertebra cismi serum fizyolojik ile yıkandı. Kullanılmakta olan vertebroplasti kitine göre çimento uygulayıcıları yerleştirildi ve karılan kemik çimentosu enjekte edildi. Enjekte edilen çimentonun miktarı vertebra cisminin büyüklüğüne ve eğer varsa yarığın genişliğine göre değişmekteydi. Çimento donduktan sonra uygulama kanülü çıkarılıp cilt tek dikişle kapatıldı. Ameliyatta uygulanan çimento miktarı her hastada kaydedildi [14-15].

Ameliyat sonrası, 24 saatlik yatak istirahatinin ardından hastalar yürütülerek mobilize edildi. Osteoporoza yönelik tedavi almayan hastalara bifosfonat, aktif vitamin D ve kalsiyum tedavisi başlandı.

KLİNİK DEĞERLENDİRME:

Hastaların ameliyat öncesinde ağrı derecesinin değerlendirilmesi için görsel analog ağrı cetveli kullanıldı. Burada, hasta cetveldeki şekillere göre ağrı derecesini belirlerken, buna karşılık gelen 0–10 arasındaki sayılar hastanın ağrı puanı olarak kaydedildi (0= ağrı yok, 10= şiddetli ağrı).



Şekil-2. L1 vertebra Kümmell Hastalığı tanısı alan olgunun direkt röntgenogramda vertebra korpusu içindeki vakum fenomeni görülüyor (Siyah ok). Hastanın STIR MRG de aynı bölgede hiperintens sinyal veren lezyonu mevcut. Hasta yüzüstü yatırılınca lokal kifozu kendiliğinden düzelmiş ve bu pozisyonda iki pedikülden vertebroplasti uygulanmıştır.

Fonksiyonel değerlendirmede Oswestry sakatlık indeksi 2,0 versiyonundan yararlanıldı. "Oswestry sakatlık indeksi" her biri ilgili bölümün aktivite düzeylerinin seviyesini içeren ve 0 ile 5 arasında puanlanan altı maddeyi kapsayan on bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; ağrı düzeyi, kişisel bakım, yük kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durabilme, uyku, cinsel hayat, sosyal hayat ve seyahat olarak belirlenmiştir. Her bölümden elde edilen 0 ile 5 arasındaki puan toplanarak elliye bölünür ve 100 ile çarpılarak elde edilen puan hastanın toplam skorunu oluşturmaktadır [16].

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME:

Ameliyat öncesi ön-arka ve yan radyografiler ile kamalaşma indeksi, lokal kifoz açısı, kompresyon oranı ölçülerek çökme miktarı değerlendirildi. Lokal kifoz açısı Cobb yöntemine göre ölçüldü.

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME:

Sonuçların istatistiksel analizi "Statistical Package for Social Sciences-16" (SPSS-16) programı kullanılarak yapıldı. Görsel ağrı cetveli, Oswestry sakatlık oranı ve radyolojik ölçümlerin ameliyat öncesi ve sonrasındaki değişimlerinin birbirleri ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde paired sample t-testi ve Pearson korelasyon testi kullanıldı. Paired sample t-testinde ve Pearson korelasyon testinde $p<0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

SONUÇLAR:

On dört olgudan sekizinin tanısı ağrı yakınmasıyla birlikte olan MRG STIR sagittal kesitlerinde içi sıvı dolu yarık görünümü ile konuldu. Kalan altı olgudaysa tanıda yine ağrı yakınması ile birlikte direkt röntgenogram veya BT kesitlerinde vertebra korpusu içinde içi gaz dolu yarık görünümü (vakum fenomeni) yeterli bulundu.

Vertebroplasti uygulanan 14 seviyenin 2'sinde girişim vertebranın her iki pedikülünden yapılırken 12 hastada tek pedikülden çimento enjeksiyonu yeterli olmuştur. Kullanılan ortalama çimento miktarı 4,5 ml (3 – 7 ml)' dir (Tablo-1). Kümmell Hastalığı olgularının seviyelere göre dağılımı Tablo-1 de görülmektedir.

Hastaların görsel ağrı cetveli puanları değerlendirildiğinde, ameliyat öncesi ortalama 7 olan görsel ağrı cetveli puanı ameliyat sonrası

birinci günde ortalama 2.4 olarak saptanmıştır. Hastaların son kontrollerinde ise görsel ağrı cetveli puanı ortalama 2.8 olarak bulunmuştur. Ameliyat sonrası birinci gün ve son kontrollerdeki ağrı cetvelleri ameliyat öncesi dönemle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmaktadır (p< 0,05) (Tablo-2).

Hastalar fonksiyonel açıdan Oswestry sakatlık indeksi ile değerlendirildi. Ameliyat öncesi değerlendirmede ortalama 66 olarak bulunan Oswestry sakatlık oranı, ameliyat sonrası ortalama 35, son kontrolde de ortalama 32 olarak saptandı. Oswestry sakatlık indeksindeki bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlı olarak bulundu (p<0,05) (Tablo-2).

Radyolojik değerlendirmede ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası yan grafilerde lokal kifoz açısı, kamalaşma indeksi ve kompresyon oranı değerlendirildi. Vertebroplasti uygulanan grupta ameliyat öncesi lokal kifoz açısı ortalama 28 derece; kamalaşma indeksi ortalama 56 ve kompresyon oranları ortalama % 57 olarak saptanmıştır. Ameliyat sonrası değerlendirmede lokal kifoz açısı ortalama 22 derece; kamalaşma indeksi ortalama 60 ve kompresyon oranı ortalama 60 olarak ölçülmüştür. Radyolojik değerlendirme sonunda her üç ölçüm parametresi de ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p > 0,05) (Tablo-3).

İki pedikülden girişim yapılan olgulardan birinde L2 vertebra seviyesinde sağ taraftan paravertebral bölgeye çimento kaçağı oldu. Bu hastada çimento enjeksiyonuna sol pedikülden devam edildi. Bu olgu postoperatif dönemde asemptomatik seyretti. Bunun dışında olgularda lokal ya da sistemik bir komplikasyon gözlenmedi.

TARTIŞMA:

Herman Kümmell'in hastalığı tanımladığı dönem henüz x-ışının tıbbi uygulamalara girmediği röntgen öncesi döneme rastlar. Bu

Tablo-1. Kümmell Hastalığı görülen seviyelerin dağılımı ve verilen ortalama çimento miktarı.

Seviye	Olgu Sayısı	Ortalama çimento Miktarı (ml)
T9	1	3
T10	2	3
T11	1	3
T12	2	3.5
L1	3	4.5
L2	2	4
L4	2	6
L5	1	5
Toplam	**14**	

Tablo-2. Hastaların görsel ağrı cetveli ve Oswestry sakatlık indeksi ile klinik olarak değerlendirilmesi.

	Preop	Postop	Son takip
Görsel Ağrı Cetveli (Ortalama)	7	2.1	2.6
Oswestry Sakatlık İndeksi (Ortalama)	66	35	32

P<0.05

Tablo-3. Hastaların radyolojik olarak değerlendirilmesi.

	Preop (SD)	Postop (SD)
Lokal kifoz açısı	28 (5)	22 (4)
Kamalaşma indeksi	56 (6)	60 (5)
Kompresyon oranı %	57 (4)	60(6)

p>0.05

dönemde Kümmell, semptomsuz bir dönemin ardından post-travmatik kifoz ile karakterize Kümmell Hastalığı'nı tanımlar. Ancak röntgen henüz kullanıma girmediğinden yarık şeklindeki vakum fenomeni henüz bilinmemektedir. Sonraları Maldague tarafından tanımlanan bu karakteristik radyolojik bulgu Kümmell Hastalığı ile bağdaştırılmıştır [10,12-13].

Armingeat ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada 278 olguluk osteoporotik vertebra kırığı serilerinden 15'inde vertebra korpusu içinde yarık şeklinde vakum bulgusu saptamışlardır. Bu olguların 13'ünde disk aralığında da vakum bulgusu olduğunu gözlemlemişlerdir. Bundan yola çıkarak, Armingeat ve arkadaşları, disk aralığındaki gaz birikiminin kırılan son plak aracılığıyla vertebra cismi içine sızdığını ve osteonekrozun tamamen farklı bir sorun olduğunu ileri sürmektedirler [1]. Buna karşın Libicher ve arkadaşları yaptıkları çalışmanın ardından daha farklı bir sonuca varmışlardır. Bu çok merkezli çalışmada vertebroplasti yapılan olguların tamamında biyopsi alınıp, histopatolojik inceleme yapılmıştır. Preoperatif radyolojik incelemede vertebra içinde yarık şeklinde vakum fenomeni saptanan 12 olgunun 11'inde histopatolojik olarak osteonekroz saptanmıştır. Öte yandan histopatolojik olarak osteonekroz bulunan 13 hastanın 11'inde de yarık şeklinde vakum fenomeni olduğu gözlenmiştir. Sonuçta, vertebra osteonekrozunda cisim içindeki vakum fenomeni saptanmasının yüksek özgüllük ve duyarlılık içerdiğini öne sürmüşlerdir [10]. Literatürde bu konuyla ilgili tek histolojik çalışma olan bu araştırmanın sonuçlarını göz önüne alarak, biz de vakum fenomeni bulunan olguları vertebra osteonekrozu yani Kümmell Hastalığı olarak kabul ettik.

Literatüre bakıldığında Kümmell Hastalığı'nın osteoporotik vertebra kırığı içindeki oranının % 8 - % 37 arasında değiştiği görülmektedir [5, 9, 11]. Bizim olgu serimizde bu oran % 23.7 dir ve Kümmell Hastalığı'nın zannedildiği kadar nadir görülmediği savını desteklemektedir.

Osteoporotik vertebra kırığı tedavisinde perkütan vertebroplasti sonuçlarının, sham ameliyatından farklı olmadığı iki prospektif çalışma ile 2009 yılında ortaya atılmıştır [3,7]. Daha sonraları bu iki çalışmanın seviye başına kullanılan çimento miktarının azlığı gibi zayıf yönleri ile ilgili makaleler yayınlanmıştır[2]. Yaptığımız çalışmada sham ameliyatı uyguladığımız bir kohort yoktu. Ancak Kümmell Hastalığı'nda vertebroplastinin ağrı palyasyonu sağlanmasının altında, yarığın polimetilmetakrilat doldurulmasıyla nonunion hattındaki hareketin azalması yatmaktadır [8]. Öte yandan çalışmamıza dâhil olan olguların tamamı en az üç aydır belirtileri olan kronik olgulardır. Sözü edilen iki çalışma ise çoğunlukla akut olguları içermektedir [3,7].

Yaptığımız çalışmada ameliyat öncesi dönemde belirgin olan ağrının ameliyat sonrası dönemde anlamlı şekilde azaldığı ve Oswestry Sakatlık İndeksinin de buna paralel olarak düzeldiği gözlenmiştir. Buna karşın çöken vertebranın sagittal konturunun yapılan girişimle düzelmediği de ortaya konmuştur.

Kümmell Hastalığı ya da vertebranın posttravmatik osteonekrozunda ağrı semptomu hastalarda yaşam kalitesini belirgin biçimde

düşürebilmektedir. Ağrı palyasyonunun sağlanması ve yaşam kalitesinin arttırılması için perkütan vertebroplasti iyi bir seçenek gibi görünmektedir.

KAYNAKLAR:

1. Armingeat T, Pham T, Legre V, Lafforgue P. Coexistence of intravertebral vacuum and intradiscal vacuum. Joint Bone Spine 2006; 73: 428-432.
2. Boszczyk B. Volume matters: a review of procedural details of two randomised controlled vertebroplasty trials of 2009. *Eur Spine J* 2010 ; 19: 1837-1840.
3. Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, Wark JD, Mitchell P, Wriedt C, Graves S, Staples MP, Murphy B. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. *N Engl J Med* 2009 ; 361:557-68.
4. Chou LH, Knight RQ. Idiopathic avascular necrosis of a vertebral body. Case report and literature review. *Spine* 1997; 22: 1928–1932.
5. Freedman BA, Heller JG. Kummell Disease: a not-so-rare complication of osteoporotic vertebral compression fractures. *J Am Board Fam Med* 2009; 22: 175-178.
6. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. N*eurochirurgie* 1987; 33(2): 166-168.
7. Kallmes DF, Comstock BA, Heagerty PJ, Turner JA, Wilson DJ, Diamond TH, Edwards R, Gray LA, Stout L, Owen S, Hollingworth W, Ghdoke B, Annesley-Williams DJ, Ralston SH, Jarvik JG. A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. N Engl J Med 2009 ;361: 569-579.
8. Kawaguchi S, Horigome K, Yajima H, Oda T, Kii Y, Ida K, Yoshimoto M, Iba K, Takebayashi T, Yamashita T. Symptomatic relevance of intravertebral cleft in patients with osteoporotic vertebral fracture. *J Neurosurg Spine* 2010; 13: 267-275.
9. Lane JI, Maus TP, Wald JT, Thielen KR, Bobra S, Luetmer PH. Intravertebral clefts opacified during vertebroplasty: pathogenesis, technical implications, and prognostic significance. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 1642-1646.
10. Libicher M, Appelt A, Berger I, Baier M, Meeder PJ, Grafe I, Dafonseca K, Nöldge G, Kasperk C. The intravertebral vacuum phenomen as specific sign of osteonecrosis in vertebral compression fractures: results from a radiological and histological study. *Eur Radiol* 2007; 17: 2248-2252.
11. Maheshwari PR, Nagar AM, Prasad SS, Shah JR, Patkar DP. Avascular necrosis of spine: a rare appearance. *Spine* 2004; 29: E119–122.
12. Maldague BE, Noel HM, Malghem JJ. The intravertebral vacuum cleft: a sign of ischemic vertebral collapse. *Radiology* 1978; 129: 23-29.
13. Malghem J, Maldague B, Labaisse MA, Dooms G, Duprez T, Devogelaer JP, Vande Berg B. Intravertebral vacuum cleft: changes in content after supine positioning. *Radiology* 1993; 187: 483-487.
14. Şenköylü A, Deveci MA, Ateş A, Altun N. Vertebroplasti vertebrografi ile yapıldığında daha güvenli. *J Turk Spinal Surg* 2009; 20: 53-62.
15. Şenköylü A. Perkütan vertebroplasti. *Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics 2008*, 1(4): 83-87.
16. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S. Validation of Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine* 2004, 29(5): 581-585.
17. Young WF, Brown D, Kendler A, Clements D. Delayed osteonecrosis of a vertebral body (Kummell's Disease). *Acta Orhop Belg* 2002; 68: 13-18.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2):121-128

ORJİNAL MAKALE / *ORIGINAL ARTICLE*

LOMBER SPİNAL STENOZ CERRAHİSİNDE İNTRAOPERATİF NÖROMONİTÖRİZASYONUN ETKİNLİĞİ

THE EFFICACY OF INTRAOPERATIVE SPINAL CORD MONITORING DURING SURGERY FOR SPINAL STENOSIS

Mehmet Nurullah ERMİŞ*, Can SOLAKOĞLU, Faik Murat ÜNSAL*, Ferit MANGAL***, Ömer POLAT***, Özgür ŞENTÜRK******

ÖZET:

Amaç: Lomber spinal stenoz nedeniyle posterior dekompresyon ve enstrümantasyon uygulanan hastaların ameliyat sırasında nöromonitörizasyon bulguları ile ameliyat sonrası 6. ay kontrolünde klinik bulgularının karşılaştırılması amaçlanmıştır

Hastalar ve Metot: Mayıs 2011-Kasım 2011 tarihleri arasında lomber spinal stenoz nedeniyle opere edilen ve ameliyat sırasında nöromonitörizasyon uygulanan 20 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 69'dur, % 10'u (2 hasta) erkek, % 90'ı (18 hasta) bayandır. Hastaların ameliyat öncesi radyolojik değerlendirmeleri direk grafileri ve MR ile yapılmıştır. Ameliyat öncesi ve sonrası klinik değerlendirme SF36, Oswestry skoru ve Vizüel Analog Skor (VAS) ile yapılmıştır. Cerrahi tedavide bütün hastalara posterior enstrümantasyon yapıldıktan sonra dekompresyon uygulanmıştır. Bir hastaya cisimler arası füzyon uygulanmıştır. Nörolojik monitörizasyon için Transkortikal Motor Uyarılmış Potansiyeller kullanılmış, Amplitüd ve latans değişiklikleri kaydedilmiştir. Amplitüd değişikliklerin ile klinik sonuçların korelasyonu incelenmiştir.

Sonuçlar: Hastaların ameliyat öncesi VAS skoru ortalaması 8 iken ameliyat sonrası ortalama skor 1.8'e gerilemiştir (p= 0,0001). Ameliyat öncesi SF 36 Skoru ortalaması 29,5 iken ameliyat sonrası 76,6'ya yükselmiştir (p= 0,0001). Ameliyat öncesi Oswestry skoru ortalaması 65,5 iken ameliyat sonrası 9,95'e gerilemiştir (p= 0,0001). Bütün hastalarda ameliyat sırasında TcMEP amplitüdlerinde artış saptanmıştır. 20 hastanın 14'ünde TcMEP amplitüdleri % 50'nin üzerinde artış göstermiştir. 6 hastada ise % 50'den az yükselme olmuştur. Amplitüd yükselmesinin az olduğu gruptaki hastaların stenoz seviyeleri veya ameliyat öncesi VAS skorlarıyla bir ilintisi bulunamamıştır. (p=0,156, p= 0.079)

(*) Yard. Doç.Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
(**) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
(***) Araştırma Görevlisi, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
(****) Yard. Doç.Dr., Anestezi ve Reanimasyon Uzmanı, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul.

Adres: *Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Feyzullah Cad. No:39 34843 Maltepe/İstanbul*
Tel: *0 505 677 35 66*
e-Mail: *mnermis@hotmail.com*
Geliş tarihi: *10 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *5 Mart 2012*

Sonuç: Bu çalışmada bütün hastalarda ameliyat sırasında motor evoked potansiyeli değerlerinde yükselme saptanmış ve bu değerdeki artışların ameliyat sonrası olumlu klinik sonuçlarda etkili olduğu fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Spinal stenoz, intraoperatif nöromonitörizasyon, klinik sonuçlar*

Kanıt Düzeyi: *Prospektif ardışık olgu serisi, Düzey II*

SUMMARY*:*

Objectives: The comparison of the findings of spinal cord monitoring during posterior decompression and instrumentation for lumbar spinal stenosis with the clinical results obtained at postoperative 6th month.

Patients and methods: Twenty patients included in this study that were operated in our clinic because of lumbar spinal stenosis and monitored by intraoperative spinal cord monitor between May 2011 and November 2011. The mean age of the patients was 69, while 10 % was male (2 patients), 90 % was female (18 patients).

The preoperative radiological assessments of the patients were achieved with plain x-rays and MRI. The preoperative clinical evaluation however, was performed with SF36, Oswestry score and Visual Analog Scale (VAS). The decompression was applied to all patients after completion of posterior spinal instrumentation during surgery. Interbody fusion was applied to one patient only. We used TcMEP's during the spinal neural monitoring and changes in amplitudes and latans have been recorded. We evaluated the correlation of amplitude changes with the clinical results.

Results: While the average preoperative VAS score of the patients was 8, it regressed to 1.8 postoperatively (p=0.0001). The average preoperative SF 36 score was 29.5 and it become 76.6 postoperatively (p=0.0001). The average Oswestry score was 65.5 and it regressed to 9.95 postoperatively (p=0.0001). A general rise in amplitudes of the TcMEP's was observed during surgery in all of the patients. TcMEP amplitudes raised more than 50 % in fourteen out of 20 patients. They raised less than 50 % in 6 of the patients. The amount of stenosis present and preoperative VAS scores of the patients were found irrelevant to group of patients whom amplitudes were raised less than 50 %. (p=0.156, p=0.079).

Conclusion: We observed that the motor evoked potentials of all patients were found raised during surgery and this raise was found conclusive with the affirmative clinical results achieved postoperatively.

Key words: *Spinal stenosis, intraoperative neural monitoring, clinical results*

Level of Evidence: *Prospective case series, Level II*

GİRİŞ:

Spinal stenoz; spinal kanalın, lateral resesin ya da nöral foramenin kemik ya da yumuşak doku basısına bağlı daralmış olması şeklinde tanımlanır. Spinal stenozda standart cerrahi işlem, laminektomi ve sinir kökü dekompresyonudur [3]. Spinal cerrahide dekompresyona bağlı nörolojik komplikasyon oranı % 1-% 33 arasında değişmektedir [4]. Bu komplikasyonlardan en önemlisi klinik sonuçları en çok kötüleştiren kök yaralanması, dura hasarı ve yetersiz dekompresyonun varlığıdır.

Son birkaç on yıldır elektrofizyolojik çalışmalar, omurga cerrahisinde rutin kullanıma girmiştir. Özellikle idiopatik skolyoz cerrahisi gibi deformite cerrahisinde kullanımı cerrahlara nörolojik komplikasyonlarda kaçınmak için büyük olanak ve güven vermektedir. Başlangıçta duysal uyarılmış potansiyeller (SEP) kullanılırken, özellikle spinal kordda motor fonksiyonlardaki hasarın gösterilmesinde daha etkin olan motor uyarılmış potansiyeller (MEP) kullanılmaya başlanmıştır. Transkortikal manyetik stimülasyonun doksanlı yılların başlarında kullanıma girmesi ve son 10 yıldır yaygınlaşması, yazılım ve teknolojideki gelişmeler, intraoperatif nöral monitorizasyonun bizzat bir nörolog tarafından yorumlanması gerekliliğini de ortadan kaldırmıştır. Literatürde spinal stenoz cerrahisinde tekniğin kullanımı konusunda az sayıda çalışma bulunmaktadır. Üstelik yöntemin spinal stenozda rutin kullanımının ne denli yararlı olduğunu gösteren ve klinik sonuçlarla korelasyonunu araştıran çalışma ise bir elin parmaklarından az sayıdadır. Bu nedenle, bu çalışmada, lomber spinal stenoz cerrahisi sırasında uygulanan intraoperatif nöromonitörizasyon sonuçlarıyla klinik sonuçların korelasyonunun olup olmadığı araştırılması ve yöntemin spinal stenozda kullanımının yararlılığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

HASTALAR ve METOT:

Prospektif olarak Mayıs 2011-Kasım 2011 tarihleri arasında lomber spinal stenoz nedeniyle opere edilen ve ameliyat sırasında nöromonitörizasyon uygulanan 20 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 69'dur, % 10'u (2 hasta) erkek, % 90'ı (18 hasta) bayandır. Hastaların ameliyat öncesi radyolojik değerlendirmeleri direk grafileri ve MR ile yapılmıştır. Hastaların 3'ünde spondilolistezise sekonder stenoz, 16'sında dejeneratif skolyoz ve 1'inde posttravmatik stenoz olduğu belirlenmiştir.

Ameliyat öncesi hazırlık ünitesine kabul edilen hastalara 2 mg midazolam intravenöz (İ.V) uygulanmıştır. Hastalara anestezi indüksiyonu için 2 mg kg^{-1} dozunda propofol ve fentanil 2 μgr kg^{-1} uygulanmıştır. İndüksiyon sonrası trakeal entübasyon için reküronyum 0.5 mg/kg tek doz halinde verilmiştir. Trakeal entübasyon sonrası propofol 5-10 mg kg^{-1} /saat ve remifentanil infüzyonu 0.5-1 μgr kg^{-1} dk^{-1} olacak şekilde başlandı. İnfüzyon ilaç dozları kan basıncı, kalp hızı gibi hemodinamik yanıtlara göre titre edilerek kullanılmıştır. İntraoperatif monitorizasyon; non-invaziv kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO_2), EKG ve invaziv arterial kan basıncı ölçümü ile sağlanmıştır. Hastalar indüksiyon sonrasında pron poziyonuna çevrilmiştir. Endtidal karbondioksit ($EtCO_2$) 35-45 mmHg düzeyinde tutulmuştur. Hastalara vazoaktif ilaç desteği uygulanmamıştır.

Ameliyat sırasında transkraniyel motor uyarılmış potansiyel (TkMEP, Nim-spine^r, Nim-eclipse^r) kullanılmıştır. Kraniyelden, motor korteks üstünden uyarı verilerek L2-L3-L4-L5- ve S1'e kayıt elektrotları yerleştirilerek ölçümler yapılmıştır. Amplütüd ve latans değişiklikleri kaydedilmiş ve yüzde olarak hesaplanmıştır. Spinal stenozun olduğu seviyedeki en fazla değişme baz alınmıştır. Operasyon sonu veri, operasyon sonrası verilerden düşük ise bu veri kullanılmıştır. Birden fazla seviye spinal stenozu

olan olgularda her seviye için için elektrofizyolojik değişiklikler kaydedilmiştir.

Ameliyat öncesi ve sonrası 6. ay kontrollerinde klinik değerlendirme SF36, Oswestry skoru ve Visiual Analog Skor (VAS) ile yapılmıştır. Cerrahi tedavide bütün hastalara posterior enstrümantasyon yapıldıktan sonra dekompresyon uygulanmıştır. Bir hastaya interbody füzyon uygulanmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme:

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama,standart sapma, median, interquartil range) yanı sıra operasyon öncesi ve sonrası karşılaştırmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır. İki değişkenin korelasyonunun incelenmesinde Pearson Korelasyon Regresyon testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR:

Klinik değerlendirme için kullanılan SF36, Oswestry ve VAS skorlarına göre ameliyat öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olacak şekilde düzelme olduğu belirlenmiştir (p=0,0001) (Tablo-1).

Ameliyat sırasında nöromonitörizasyon kullanımı, oluşabilecek nöral yapıların hasarını erken fark etmeyi sağlar. Bu özellikle latanstaki azalma ile kendini gösterir. Bu çalışmada yer alan hiçbir hastada preoperatif latans değerinde ameliyat süresince ve postoperatif değişme olmadığı görülmüştür. Başka bir deyişle bu çalışmadaki hiçbir hastada ameliyat sırasında geçici veya kalıcı nöral hasar oluşmamıştır.

Ameliyat öncesi ve sonrası amplitüd değerleri, yükselme oranları Tablo-2'de görülmektedir. Bütün hastalarda ameliyat sırasında TkMEP amplitüdlerinde artış saptanmıştır. Tüm hastalar dâhil edildiğinde preoperatif ortalama amplitüd değeri 374.1 ± 130.7 (224-634) mA iken postoperatif ortalama 590.2 ± 202.6 (326-986) mA'e yükseldiği ve ortalama % 63.9 ± 37.4 (% 2 - % 176) oranında artış olduğu belirlenmiştir (Tablo-2). Elde edilen düzelmenin istatistiki olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (t: 12.8, $p<0.05$). Bu çalışmada yer alan 20 hastanın 14'ünde TkMEP amplitüdleri % 50'nin üzerinde artış göstermiştir. 6 hastada ise % 50'den az yükselme olmuştur.

Amplitüddeki değişim oranları ile VAS skorlarındaki değişim oranlarının korelasyonu

Tablo-1. SF 36, Oswestry ve VAS skorlarının operasyon öncesi ve sonrasının karşılaştırılması

		Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası	t	p
SF 36	**Ort±SS**	29,5±5,73	76,6±5,2	-	
	Median (IQR)	30 (24-35,5)	76 (72,5-80)	3,92	0,0001
Oswestry	**Ort±SS**	65,5±4,4	9,95±3,79	-	
	Median (IQR)	66 (60,5-69,5)	9,5 (6-14)	3,93	0,0001
VAS	**Ort±SS**	1,8±0,77	8±0,86	-	
	Median (IQR)	2 (1-2)	8 (7-8,75)	3,98	0,0001

Tablo-2. Hastaların yaşı, cinsiyeti, dekomprese edilen seviyeleri ve amplitüd değişiklikleri

Hasta No	Yaş	Cinsiyet	Seviye	Dekompresyon öncesi amplitüd (mA)	Dekompresyon sonrası amplitüd (mA)	Değişim %
1	58	E	L3-L4	262	452	74
2	76	K	L3-L4-L5	291	496	70
3	67	K	L4-L5	600	986	64
4	74	K	L4-L5	285	326	14
5	68	K	L3-L4-L5	224	398	77
6	75	K	L3-L4	411	678	64
7	67	K	L3-L4	495	639	29
8	52	K	L3-L4	634	986	55
9	72	K	L5-S1	385	621	61
10	74	E	L3-L4	299	426	42
11	84	K	L5-S1	485	492	2
12	76	K	L5-S1	402	568	45
13	64	K	L4-L5	456	710	56
14	62	K	L5-S1	241	667	176
15	78	K	L4-L5	256	423	65
16	58	K	L4-L5	306	387	26
17	70	K	L5-S1	243	403	65
18	68	K	L3-L4	297	548	85
19	78	K	L4-L5	310	611	97
20	74	K	L5-S1	280	589	110

incelenmiş ve her iki değişken atasında istatistiki olarak anlamlı bir korelasyon olduğu (r: 0.964) görülmüştür (t: 0.014, p< 0.05).

Amplitüdde düzelme oranına göre (% 50'den az-çok yükselme); hastalar iki gruba ayrıldığında, hastaların VAS skorlarındaki değişimler de incelenmiştir. Amplitüdde % 50'den fazla düzelme olan 14 hastada, VAS skorunda ortalama 80.7 ± 7.5 (% 70- % 89) ve amplitüdde % 50'den az düzelme olan 6 hastada ise VAS skorunda ortalama % 75.4 ± 10.8 (% 57 - % 89) oranında düzelme olduğu belirlenmiştir. Bu iki grup VAS skorlarındaki düzelme oranları açısından karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistikî bir fark olmadığı da görülmüştür (t:4.29, p>0.05). Gerçi amplitüdde % 50'den fazla düzelme olan grubun VAS ortalaması, diğer gruptan hafif yüksek bulunmuştur.

Tablo-3. Hastaların preoperatif ve postoperatif VAS değerleri ve değişiklik oranları

preop VAS	postop VAS	Değişim%
8	2	75
9	1	89
8	2	67
10	3	70
7	1	86
7	3	57
7	1	86
8	2	75
8	3	62
7	1	86
9	1	89
8	2	75
8	2	75
9	1	89
8	1	87
9	2	78
7	1	86
8	3	62
7	2	71
8	2	75

TARTIŞMA:

Omurgada yer alan nöral kanallara bası nedeniyle oluşan spinal stenoz hastalığı konusundaki bilgilerimiz oldukça eskiye dayanmaktadır. Vakaların çoğunluğu dejeneratif tipte olup, ileri yaş hastalardır. Spinal stenozda standart cerrahi işlem, laminektomi ve sinir kökü dekompresyonudur [3]. Lomber spinal stenoz dekompresyon cerrahisinde % 80 oranında iyi ve mükemmel sonuçlar bildirilmektedir [5].

İntraoperatif nöromonitörizasyon, spinal cerrahisinde nörolojik hasarı erken saptamak amacıyla kullanılmaktadır [9]. Cerrahi işlem başladığı sırada nöromonitörizasyon işlemine başlanılmalı ve cerrahi yaklaşım, enstrümantasyon ve laminektomi sırasında devam edilmelidir. Cerrahi ekip nöromonitörizasyonun durumu hakkında ara ara bilgilendirilmelidir. Literatürde spinal stenoz cerrahisinde tekniğin kullanımı konusunda az sayıda çalışma bulunmaktadır. Üstelik yöntemin spinal stenozda rutin kullanımının ne denli yararlı olduğunu gösteren ve klinik sonuçlarla korelasyonunu araştıran çalışma ise bir elin parmaklarından az sayıdadır. Bu nedenle, bu çalışmada, lomber spinal stenoz cerrahisi sırasında uygulanan intraoperatif nöromonitörizasyon sonuçlarıyla klinik sonuçların korelasyonunun olup olmadığı araştırılması ve yöntemin spinal stenozda kullanımının yararlılığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Weiss'e göre ameliyat sırasında oluşan her amplitüd yükselmesi klinik olarak hastanın iyileştiği anlamına gelmez. Weiss, 1000'den fazla uyguladığı spinal cerrahi vakasında intraoperatif nöromonitörizasyon kullanmış ve bunun klinik sonuçları tahmin etmede yardımcı olmayacağını bildirmiştir [9]. Buna karşın Sutter ve arkadaşlarının yaptığı prospektif çalışmada 409 hastaya lumbosakral cerrahi işlemle beraber intraoperatif nöromonitörizasyon uygulanmış ve cerrahiye bağlı komplikasyon oranlarının düştüğünü ve uzun dönem sonuçlarının iyileştiğini rapor etmişlerdir [7].

Santiage-Perez ve arkadaşları, lumbosakral spinal cerrahide [6], Eggspuehler ve arkadaşları ise torakal spinal stenoz cerrahisinde intraoperatif nöromonitörizasyon ile nöral yapıların devamlılığını ve yapılan cerrahi müdahale ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir [2]. Voulgaris ve arkadaşları ise spinal stenozun dekompresyonu sırasında intraoperatif nöromonitörizasyon ile spinal kök amplitüdlerine bakmış ve amplitüdlerdeki değişiklikleri ameliyat öncesi ve sonrası klinik sonuçlarıyla kıyaslamışlardır. Bütün hastalarda amplitüdlerde yükselme olmuş ve ameliyat sonrası VAS skorlarında anlamlı olarak yükselmiştir [8].

Çalışmamızda yer alan hiçbir hastada preoperatif latans değerinde ameliyat süresince ve postoperatif değişme olmadığı görülmüştür. Başka bir deyişle bu çalışmadaki hiçbir hastada ameliyat sırasında geçici veya kalıcı nöral hasar oluşmamıştır. Bütün hastalarda ameliyat sırasında TkMEP amplitüdlerinde artış saptanmıştır. Elde edilen düzelmenin istatistikî olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu veri, Weiss'ın çalışmasının aksine ve Voulgaris ve arkadaşlarının çalışmasının sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur. Nöral dekompresyonun amplitüdlerde yükselmeye yol açtığı, bu yükselmenin ise başarılı bir dekompresyonun göstergesi olabileceği fikri elde edilmiştir.

Bu çalışmada yer alan 20 hastanın 14'ünde TkMEP amplitüdleri % 50'nin üzerinde artış gösterdiği ve 6 hastada ise % 50'den az yükselme olduğu saptanmıştır. Amplitüddeki değişim oranları ile VAS skorlarındaki değişim oranlarının korelasyonu incelenmiş ve her iki değişken atasında istatistiki olarak anlamlı bir korelasyon olduğu ($r: 0.964$) görülmüştür ($p< 0.05$). Amplitüdde düzelme oranına göre; hastalar iki gruba ayrıldığında VAS skorlarındaki değişimler de incelenmiştir. Amplitüdde % 50'den az ve % 50'den fazla yükselme olan hastaların VAS skorları arasında istatistikî olarak bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Buna göre amplitüd yükselme oranı ne olursa olsun, VAS skorlarında azalmaya yol açıyor denilebilir.

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılığı, amplitüddeki ve VAS skorlarındaki düzelmenin temel nedeninin cerrahi dekompresyon olduğunu bilmemize rağmen, başlangıçtaki darlığın oranı, ne kadar zamandır hastada spinal stenoz olduğu, spinal stenozun tipi (santral veya foraminal), dekompresyon tekniğinin iyi uygulanıp uygulanmadığı, dekompresyon alanının miktarı, nöropatolojik değişiklerin cinsi gibi birçok değişkenden hangilerinin bu yükselmede en fazla rol oynadığı ve bu etkinin nitel değil hangi nicel değişkenlere bağlı olduğu konusunda bir fikir yürütme şansımızın olmamasıdır. Diğer taraftan zaten düzelme oluşan iki değişken arasında korelasyon olması doğal karşılanabilir. Ancak amplitüdde % 50'den az veya çok yükselme olan hastalar iki gruba ayrılınca bu iki grup arasında VAS skorları karşılaştırıldığında istatistikî olarak anlamlı bir fark bulunamaması da ağrı ve maluliyet skorlarının değerlendirilmesinde özgüllüğü ve özgünlüğü birçok çalışmada gösterilmiş olmasına karşın, bu çalışmada elde edilen klinik sonuçların güvenirliğini azaltmaktadır. Ayrıca, bu ön çalışmanın olgu sayısı da oldukça az olması çalışmanın diğer en önemli kısıtlamasıdır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın verilerine göre cerrahi endikasyonu olan spinal stenoz vakalarında, TkMEP ile nöromonitörizasyonun, hem operasyon sırasında iyatrojenik nöral yaralanmalardan kaçınmak için hem de nöral dekompresyonun etkili olup olmadığını anlamak açısından çok önemli bir gösterge olduğu fikri elde edilmiştir. Ayrıca, kesin olmamakla birlikte TkMEP ile nöromonitörizasyonda saptanan amplitüdlerdeki yükselmenin spinal stenozun nöral dekompresyonu sonrası beklenen klinik sonucun önceden tahmin edilmesi açısından yararlı bir yöntem olduğu söylenebilir. Ancak bu konuda daha kesin yargılara varmak için daha geniş ve prospektif randomize çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR:

1. Diwan AD, Parvartaneni H, Cammisa F. Failed degenerative lumbar spine surgery. *Orthop Clin North Am* 2003, 34(2): 309-324.
2. Eggspuehler A, Sutter MA, Grob D, Porchet F, Jeszenszky D, Dvorak J,. Multimodal intraoperative monitoring (MIOM) during surgical decompression of thoracic spinal stenosis in 36 patients. *Eur Spine J* 2007; 2: S216–S220.
3. Karaeminogulları O, Aydınlı U; TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birligi Dernegi) Dergisi 2004; 3 (3-4): 40-51
4. Pihlajämaki H, Myllynen P, Böstman O. Complications of transpedicular lumbosacral fixation for non-traumatic disorders. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-B: 183–189.
5. Sanderson PL, Wood PL. Surgery for lumbar spinal stenosis in old people. *J Bone Joint Surg* 1993, 75-B (3): 393-397.
6. Santiago-Pérez S, Nevado-Estévez R, Aguirre-Arribas J, Pérez-Conde MC. Neurophysiological monitoring of lumbosacral spinal roots during spinal surgery: continuous intraoperative electromyography (EMG). *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007; 47: 361–367.
7. Sutter MA, Eggspuehler A, Grob D, Porchet F, Jeszenszky D, Dvorak J. Multimodal intraoperative monitoring (MIOM) during 409 lumbosacral surgical procedures in 409 patients. *Eur Spine J* 2007; 2: S221–S228.
8. Voulgaris S, Karagiorgiadis D, Alexiou GA, Mihos E, Zigouris A, Fotakopoulos G, Drosos D, Pahaturidis D. Continuous intraoperative electromyographic and transcranial motor evoked potential recordings in spinal stenosis surgery. *J Clin Neuroscience* 2010; 17: 274–276.
9. Weiss DS. Spinal Cord and Nerve Root Monitoring During Surgical treatment of Lumbar Stenosis. *Clin Orthop Rel Res* 2001; 384: 82-100.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2): 129-134

OLGU SUNUMU / *CASE REPORT*

ORAK HÜCRELİ ANEMİLİ HASTADA MULTİPL VERTEBRADA OSTEOMİYELİT: PERKÜTAN ANTERİOR APSE DRENAJI VE POSTERİOR DEKOMPRESYON

MULTIPL VERTEBRAL OSTEOMYELITIS IN SICKLE CELL ANEMIA: PERCUTANEOUS ANTERIOR ABSCESS DRAINAGE AND POSTERIOR DECOMPRESSION

Metin ÖZALAY*, Murat Ali HERSEKLI*

ÖZET:

Orak hücreli anemide vertebra osteomiyeliti spinal bulguları olan hastalarda gelişebilecek bir komplikasyon olup, en sık stafilokokus aureus ve salmonella enfeksiyonları görülmektedir. 25 yaşında erkek orak hücreli anemi mevcut olan hasta bel ve her iki bacak ağrısı, halsizlik, gün geçtikçe artmakta olan yürüme güçlüğü nedeniyle başvurdu. Lomber bölgede multipl vertebra osteomiyeliti, paravertebral apse ve epidural bölgede apse tespit edildi. Hastaya perkütan ultrasonografi eşliğinde anterior apse drenajı ve posterior yolla epidural apse drenajı ve dekompresyon uygulandı. Kültüründe metisiline duyarlı stafilokokus aureus üredi. Hastaya uygulanan cerrahi tedavi ve 6 aylık antibiyotik tedavisi ile başka bir cerrahi girişim gerektirmeden, iyi sonuç alındı.

Anahtar Kelimeler: *osteomiyelit, orak hücreli anemi, apse, epidural apse.*

Kanıt düzeyi: *Olgu sunumu, Düzey IV*

ABSTRACT:

Spinal osteomyelitis must always be considered in the differential diagnosis when spinal symptoms appear. The commonest organisms causing osteomyelitis in these patients are Staphylococcus aureus and Salmonella. 25 year old male sickle cell anemia patient admitted to the hospital with complaints of low back pain, bilateral leg pain and difficulty in walking. Multiple vertebral osteomyelitis, paravertebral abscess and epidural abscess were diagnosed in lumbar area. Percutaneous Anterior Abscess Drainage and Posterior Decompression was done. The culture was methicillin sensitive Staphylococcus aureus. The patient responded well to surgery and 6 month antibiotic treatment, without the need of re-surgical treatment.

Key Words: *osteomyelitis, sickle cell anemia, abscess, epidural abscess*

Level of evidence: *Case report, Level IV*

(*) Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, Adana, Türkiye.

İletişim: *Metin Özalay, Başkent Üniversitesi Adana Hastanesi, Dadaloğlu mah. 39. sok, No.6, Yüreğir, 01250, Adana.*
Telefon: *90-322-3272727*
Faks: *90-322-3271273*
Email: *metinozalay@gmail.com*
Geliş Tarihi: *10 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *25 Şubat 2012*

GİRİŞ:

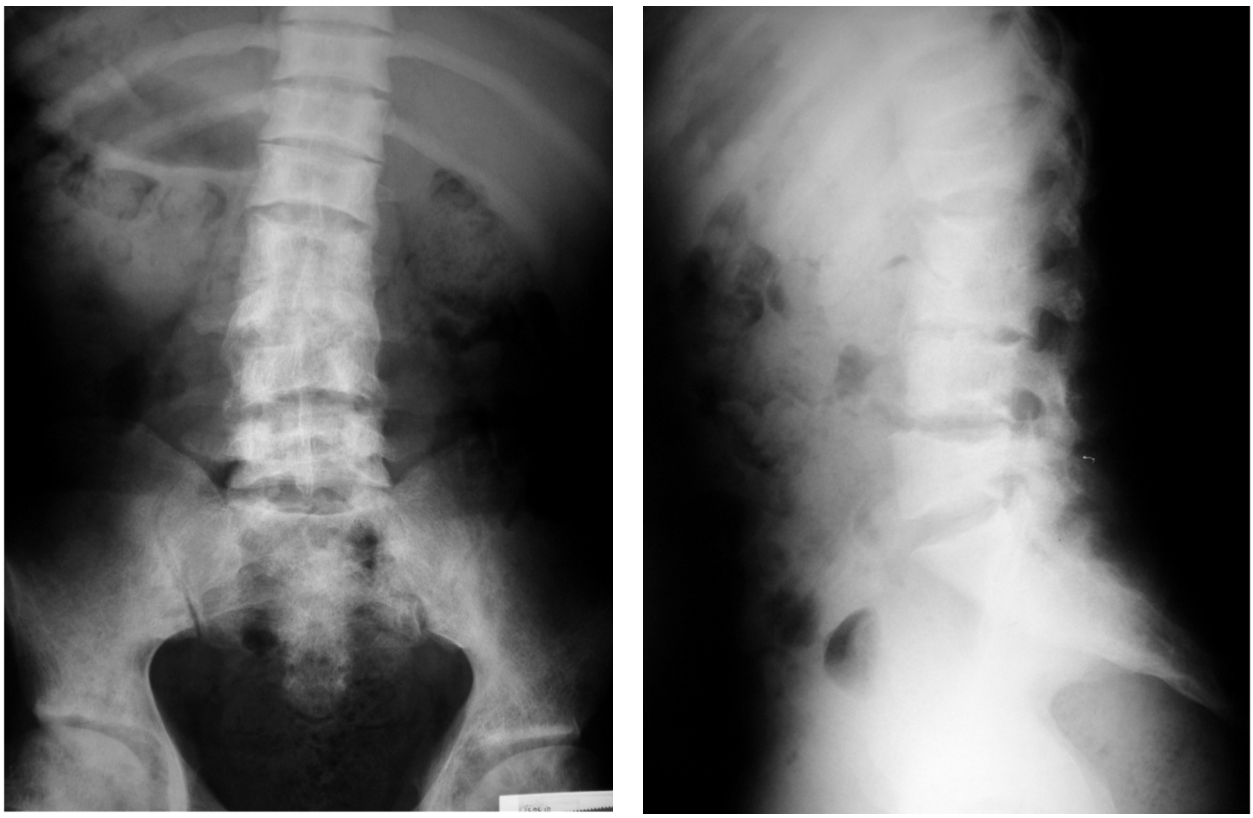
Günümüzde bağışıklık sistemini ilgilendiren hastalıkların artmasıyla spinal enfeksiyonları daha sık görmekteyiz. Orak hücreli anemide vertebra tutulumu kemik iliğinde hiperplazi gelişmesi sonucu görülmekte olup, radyografik bulgular vertebra yüksekliklerinde azalma ve intervertebral disklerde anüler taşma ile karakterizedir [1,8]. Avasküler nekroz gelişen vakalarda vertebranın kollapsı görülebilir. Spinal semptomları olan hastalarda vertebra osteomiyeliti ekarte edilmesi gerekir[3]. Yapılan bir çalışmada spinal bulguları olan hastaların % 24'ünde osteomiyelit bulunduğu tespit edilmiştir[5]. Bu çalışmada orak hücreli anemisi olan ve perkütan drenaj ve antibiyoterapi ile tedavi edilen çoklu spondilit vakası sunulmuş, bu vesile ile spondilit ve tedavisi son bilgilerin ışığı altınsa tartışılmıştır.

VAKA TAKDİMİ:

24 yaşında orak hücreli anemisi olan erkek hasta 1 aydır mevcut olan bel ve her iki bacak ağrısı, halsizlik, gün geçtikçe artmakta olan yürüme güçlüğü nedeniyle başvurdu. Hastanın öyküsünde başka bir merkezde ateş, halsizlik nedeniyle yatarak antibiyotik tedavisi gördüğü tespit edildi.

Muayenesinde lomber bölgede hassasiyet, bel hareketlerinde kısıtlılık, her iki bacakta laseque testi pozitifliği tespite edildi. Her iki alt ekstremitede ilerleyici nörolojik defisit mevcut olup, tibialis anterior, ekstansör hallusis longus ve glueus medius 4 kuvvetinde idi, refleksleri normoaktifdi. Patolojik refleks alınmadı.

Laboratuvar bulgularında hemoglobin 7 g/dl, lökosit 13800, sedimantasyon hızı 53 mm/s, CRP 128 mg/L olarak bulundu. Brusella, salmonella aglütinasyon testi ve ppd



Şekil-1. Direkt grafide lomber 2., 3. ve 4. vertebralarda çökme ve disk aralıklarında daralma

negatifti. Hb elektroforezinde Hb A % 87.40, Hb S % 9.7, Hb A2 % 2.09 olarak bulundu. Ameliyat öncesi kan transfüzyonu yapılmadı.

Direkt grafisinde bikonkav vertebralar, lomber 2., 3. ve 4. vertebralarda çökme ve disk aralıklarında daralma tespit edildi (Şekil-1). Kontrastlı MRI görüntülerinde lomber 2., 3. ve 4. vertebra korpuslarında kontrast tutulumu, paravertebral apse odakları ve epidural apse tespit edildi (Şekil-2 ve 3).

Retroperitoneal apse bölgesinden ultrasonografi eşliğinde biyopsi alındı, katater yerleştirildi ve apse drene edildi. Üç gün boyunca apsenin drene olduğu görüldü. Ayni gün hastaya lomber 4 ve 5 hemilaminotomi ile epidural apse drenajı sağlandı. Kültürler alındı. Anteriordan alınan örnekte metisiline hassas *Stafilokokus aureus* üredi. Posteriordan üreme olmadı. Kültür sonucuna uygun bir şekilde Ceftriaxone 2X1 gram, Teikoplanin 2X400mg başlandı ve 3 hafta devam edildi. Amoksisillin klavulanik asit 1gr 2X1, Siprofloksasin 750mg 2X1 oral yolla 6. aya kadar devam edildi.

1. haftada CRP değeri 20 mg/L'ye geriledi, 6.haftada normalleşti. Patoloji sonucu vertebrada osteomiyelit olarak değerlendirildi. Hastanın 5. ayda çekilen kontrol MRI'da epidural ve paravertebral apselerin, korpustaki osteomiyelitin gerilemiş olduğu görüldü.

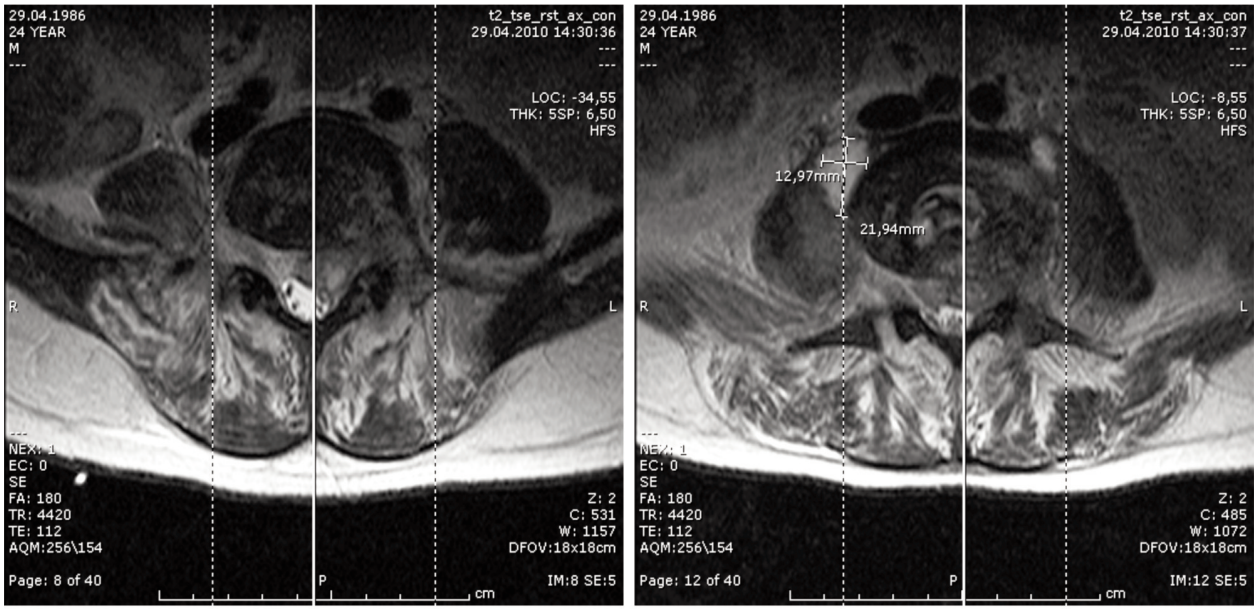
TARTIŞMA:

Orak hücreli anemide osteomiyelit genellikle tübüler kemiklerin medüller kavitesinde oluşur. Ayrıca bu hasta grubunda vertebrada osteomiyelit nadir olarak görülebilir. Vertebrada görülen kollaps genellikle avasküler nekroza bağlı olup, muhakkak osteomiyelit ekarte edilmelidir. Erken tanı konup tedavinin başlanması özellikle nörolojik defisit gibi gelişebilecek komplikasyonların önlenmesinde önemlidir[2,6-7]. Belirgin olmayan semptomlar omurga enfeksiyonu tanısını koymada güçlük oluşturabilir[2]. Bu vakada avasküler nekroz bulgularına benzer vertebra yüksekliklerinde azalma tespit edildi. Ameliyat kültüründe metisiline duyarlı *S. aureus* üredi. Orak hücreli anemide en sık tespit edilen ajanlar *stafilokokus aureus* ve *salmonella*dır. Anaerobik enfeksiyon nadirdir. *Bakteroides fragilis* nadir olarak rapor edilmiştir[1,4,7-8]. Küçük çocuklarda daha çok salmonella enfeksiyonu görmekteyiz[3].

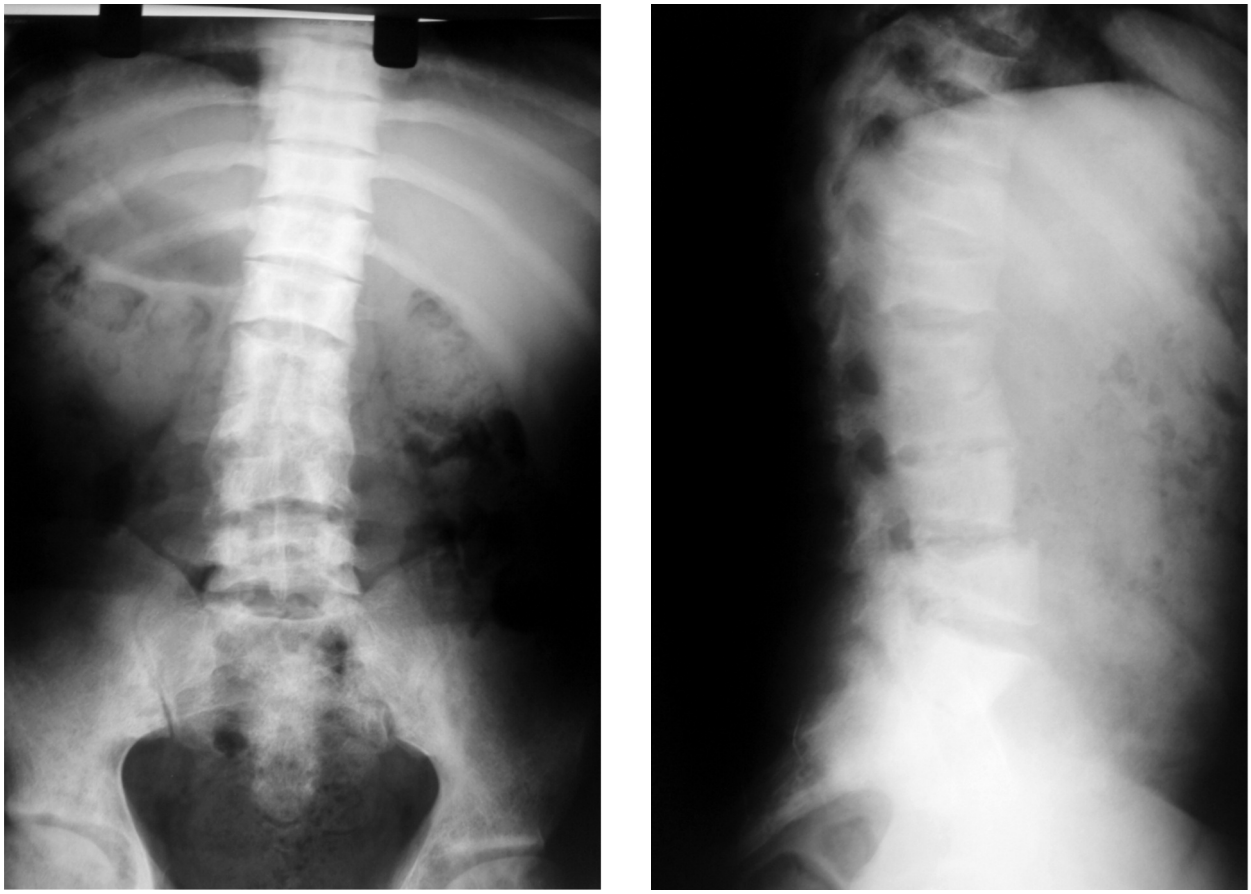
Orak hücreli spondilodiskitinde genellikle konservatif tedaviye cevap alınır[3,6]. Cerrahi tedavi endikasyonlar nörolojik defisit, deformite, instabilite gelişmesi, apse formasyonu, dayanılmaz ağrı ve medikal tedaviye yanıtsızlık olarak sayılabilir. Cerrahi tedavide genellikle başvurulan yöntem cerrahi dekompresyon ve anterior destek greft uygulanmasıdır. Enfeksiyonun eradikasyonu ve spinal dizilimin sağlanması amaçlanır. Bu vakada cerrahi morbidite göz önünde bulundurularak hastaya anteriordan perkütan apse drenajı uygulanmıştır. Anterior cerrahi morbidite göz önünde bulundurularak tercih edilmemiştir. Vertebra yüksekliklerinde fazla yükseklik kaybı olmadığı için posteriordan enstrümantasyon ihtiyacı olmadan sadece posterior dekompresyon işlemi uygulanmıştır.

Perkütan yöntemle yapılan girişimler hem düşük morbidite ve mortalite riski taşıması hem de floroskopi, ultrasonografi veya kompüterize tomografi eşliğinde kombine edildiğinde güvenli sonuçlar vermesi nedeniyle torakal ve lomber spinal enfeksiyonların tanı (biyopsi) ve tedavisinde (apse drenajı) son derece etkin bir metod olarak uygulanmaktadır [(9)]. Son yıllarda vertebra osteomiyelitinde ilk tedavi seçeneği olarak perkütan biyopsi ve apse drenajı, antibiyoterapi tercih edilmektedir [(3)]. Hastamız

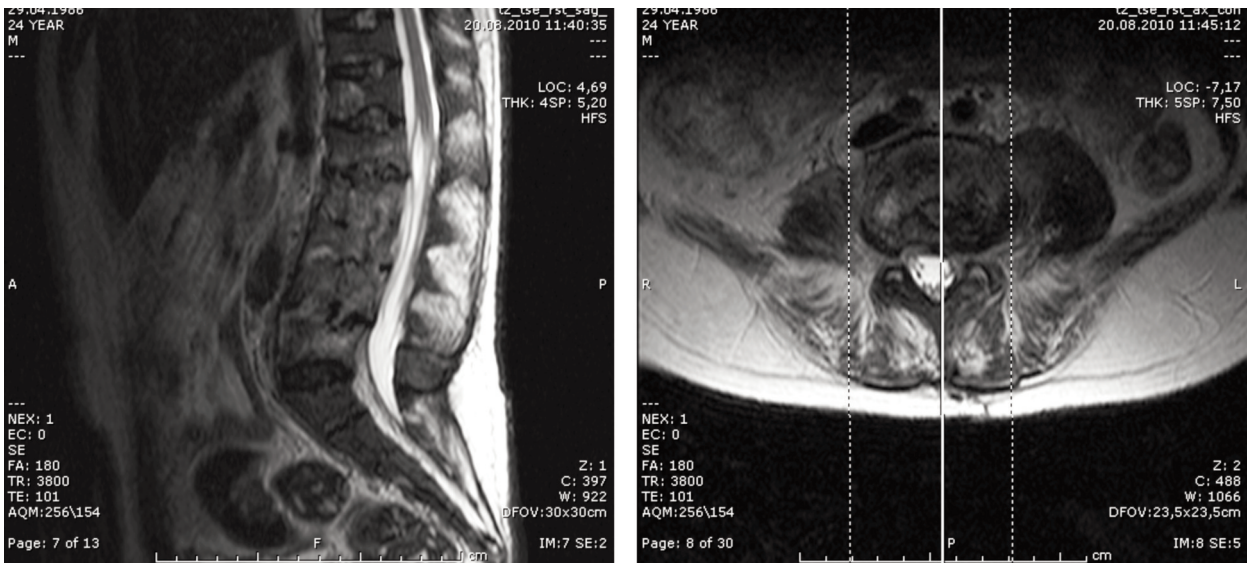
Şekil-2. Kontrastlı T2 Sagital MRI görüntülerinde lomber 2-3-4 vertebra korpuslarında osteomiyelit görünümü



Şekil-3. a. T2 aksiyel kesitlerde epidural apse, **b.** Paravertebral apse odakları



Şekil-4. Ameliyat sonrası radyolojik görünümü



Şekil-5. 5.ay Direkt Grafi ve MRI görüntüleri

perkütan anterior apse drenajına ve posterior yolla epidural apse dekompresyonuna cevap verdi. Hastanın enfeksiyonu geriledi ve nörolojik durumunda düzelme gözlendi.

Spinal yakınması olan orak hücreli anemili bir hastada ayırıcı tanıda vertebra osteomiyeliti akılda tutulması gerekir. Anterior ve posterior açık cerrahi ciddi morbiditesi olan yöntemler olup, bizim burada tarif ettiğimiz tedavi yönteminin daha az morbidite ve mortalite riski vardır. Sonuç olarak, orak hücreli anemisi olan ve çoklu spondiliti olan hastalarda, perkütan apse drenajı ve 6 aylık antibiyotik tedavisi ile başka bir cerrahi girişim gerektirmeden, tatmin edici sonuçlar alınabileceği fikri elde edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Al-Tawfig JA. Bacteroides fragilis bacteremia associated with vertebral osteomyelitis in a sickle cell patient. *Intern Med* 2008; 47(24): 2183-2185.
2. Devrim I, Kara A, Kanra G, Yazici M, Gucer S, Gumruk F, Cengiz AB, Secmeer G. Atypical presentation of spondylitis in a case with sickle cell disease. *Turk J Pediatr* 2005; 47(4): 369-372.
3. Herring JA. Hematologic disorders. In: *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children*. Ed: John Anthony Herring, MD. 3rd edition, Vol. 3, 2002; pp: 1879-1894.
4. Lott-Duarte AH, Dourado L, Tostes M, Nascimento-Carvalho CM. Extensive spondylodiscitis with epidural abscess causing fever and lower limbs pain in a child with sickle cell disease. *J Pediatr Hematol Oncol* 2008; 30(1): 70-72.
5. Martino AM, Winfield JA. Salmonella osteomyelitis with epidural abscess. A case report with review of osteomyelitis in children with sickle cell anemia. *Pediatr Neurosurg* 1990-1991; 16(6): 321-325.
6. Morgan JS, Laber DA. Ceftriaxone-resistant Salmonella septicemia and osteomyelitis in sickle cell disease adults. *South Med J* 2006; 99(6): 625-627.
7. Rivierez M, Heyman D, Bazin M. Vertebral osteomyelitis with epidural abscess in child with sickle cell disease. *Neurochirurgie* 2000; 46(1): 47-49,
8. Sadat-Ali M, Ammar A, Corea JR, Ibrahim AW. The spine in sickle cell disease. *Int Orthop* 1994; 18: 154-156.
9. Tsui HF, Chiu KH, Leung KS. Osteomyelitis of the spine due to salmonella infection- conservative treatment with quinolone: a case report. *Can J Surg* 1997; 40(1): 48-50.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2): 135-138

OLGU SUNUMU / *CASE REPORT*

İLGİNÇ BİR YARALANMA MEKANİZMASI İLE GELİŞEN NADİR S-4 KIRIĞI

RARE S-4 FRACTURE WITH INTERESTING INJURY MECHANISM

Ömer ERŞEN*, Burak BİLEKLİ, Serkan BİLGİÇ***,**
Nuray CAN, Erbil OĞUZ*****

ÖZET:

Direk travma sonrası görülen sakral kırıklar nadirdir. Sakral kırıklar genellikle % 40-50 oranında eşlik eden pelvik kırıklarla seyrederler ve yüksek enerjili travmalar sonrasında görülürler. Sakrum kırığının konvansiyonel radyolojik tetkiklerle değerlendirilmesi önündeki bağırsak gazı, mesane ve sakrumun açılanması nedeniyle zordur. Düz grafilerle sakrum kırıklarının % 35'i gözden kaçırılabilir olduğu unutulmamalıdır. Şüpheli klinik durumlarda konvansiyonel radyografilerle tanı konulamazsa 1-2 mm kesitlerle bilgisayarlı tomografi kullanılabilir.

Bu çalışmada intergluteal sulkusa direk travma sonrası gelişen nadir sakrum kırığının bilgisayarlı tomografi ile tanısı ve konservatif tedavisi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Sakrum kırığı, direkt travma, tanı, tedavi*

Kanıt Düzeyi: *Olgu sunumu, Düzey V*

SUMMARY:

Sacral fractures due to direct trauma are very rare. Sacral fractures usually occurs as a result of high energy traumas and accompanied with pelvic fractures 40-50 %. With convantional radiology sacrum fractures can be overlook because of intestinal gas, shadow of bladder and the shape of sacrum itself. It should not be forgotten that 35 % of sacral fractures can overlook with x rays. Under clinical suspicion computerized tomography is needed for diagnosis.

We report here diagnosis with computerized tomography of sacrum fracture of 20 years old man suffers from S4 fracure with rare injury mechanism and conservative treatment.

Key words: *Sacral fracture, direct truma, diagnosis, treatment*

Level of Evidence: *Case report, Level V*

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, TSK Rehabilitasyon Merkezi, Ankara
(**) Araştırma Görevlisi Dr., GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı , Ankara
(***) Doç. Dr., GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı. Ankara

Adres: *Serkan Bilgiç, GATA Ortopedi ve Travmatoloji AD. 06018 Etlik Ankara*
Tel.: *0312 304 30 76*
Fax: *0312 304 55 00*
e-mail: *serbil11@yahoo.com*
Geliş Tarihi: *2 Ocak 2012-02-20*
Kabul Tarihi: *20 Şubat 2012*

GİRİŞ:

Direk travma sonrası görülen sakral kırıklar nadirdir. Sakral kırıklar genellikle % 40-50 oranında eşlik eden pelvik kırıklarla seyrederler ve yüksek enerjili travmalar sonrasında görülürler [1,5,6]. Bununla birlikte konvansiyonel radyolojik incelemelerde sakrumun hemen önündeki bağırsak gazlarının patolojilerin görülmesini engellemesi nedeniyle bu kırıkların direk grafilerle tanısı oldukça zordur [8,14].

Bu çalışmada intergluteal sulkusa direk travma sonrası gelişen nadir sakrum kırığının bilgisayarlı tomografi ile tanısı ve konservatif tedavisi sunulmaktadır.

OLGU SUNUMU:

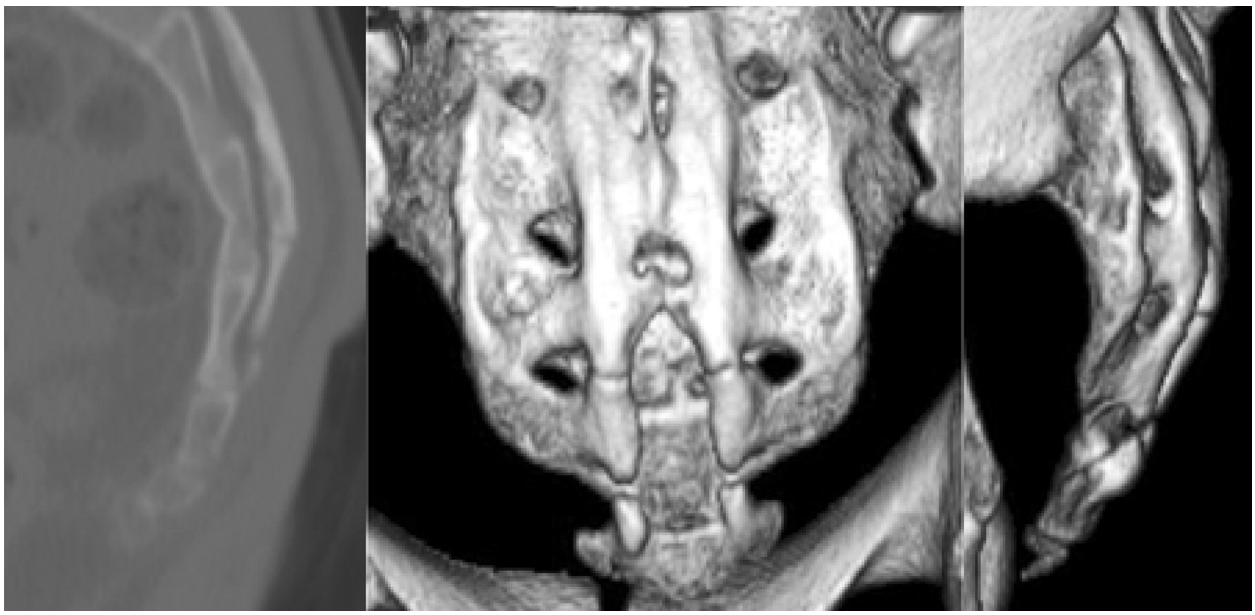
Acil servise düşme sonrası kuyruk sokumunda ağrı şikâyeti ile başvuran 20 yaşındaki erkek hastada çekilen direk grafiler sonucunda patoloji tespit edilmemiş ve analjezik tedavisi verilmiş. Acil polikliniğinde ortopedi konsültasyonu alınmamış. Üç gün sonra şikâyetinin devam etmesi üzerine ortopedi polikliniğine başvuran hastanın kızakla karda kayarken kızaktan düştüğü ve sonrasında yokuş aşağı karda sürüklendiği; bu süreçte yerdeki bir taşın sakral bölgeye denk geldiği öğrenildi. Biz bu yaralanma şeklini kredi kartının POS makinesinden geçirilmesine benzettiğimiz için 'slip çektirme' olarak isimlendirdik.

Hastanın fizik muayenesinde sakral bölgede ekimoz, ödem ve yüzeyel laserasyon ile palpasyonda şiddetli ağrı mevcuttu. Rektal muayenede kanama veya laserasyon tespit edilmedi. Bulbokavernöz refleks ve perianal duyu normaldi. Nörovasküler muayenesi normal olarak değerlendirildi ve diğer sistem muayenelerinde ek patoloji saptanmadı (Şekil-1).

Direkt grafileri alınan hastanın yan grafisinde 4.sakral vertebrada transvers kırık hattı saptandı (Şekil -2). Yapılan BT incelemede izole 4. sakral vertebra transvers kırığı tespit edildi (Şekil-3). Hastaya analjezik antienflamatuar tedavi ile sakral bölgedeki yüzeyel laserasyonu için topikal epitelizan tedavi verildi. Hasta 4 hafta yatak istirahati, aktivite kısıtlaması ve analjezik

Şekil-1. Hastanın klinik görünümü

Şekil-2. Direk grafide S4'de şüpheli kırık



Şekil-3. Kırığın bilgisayarlı tomografi görüntüleri

tedavisi ile izlendi. Kırığın stabil bir kırık olduğu düşünüldüğünden ortez uygulanmadı. Dört hafta sonra yapılan kontrollerinde klinik olarak şikâyetlerinin tamamen gerilediği gözlendi.

TARTIŞMA:

Denis ve arkadaşları, sakrum kırıklarını kırığın anatomi lokalizasyonuna ve nörolojik yaralanma riskine göre 3'e ayırmıştır. Zone I alar bölgedeki, Zone II sakral foraminal bölgedeki, Zone III santral kanal bölgesindeki kırıkları içerir[3]. Ayrıca Roy-Camille, Denis zone III kırıklarını 4 tipe ayırmıştır [9]. Bu sınıflama daha sonra Strange-Vognsen ve Lebech tarafından modifiye edilmiştir. Tip 1 açılanma olmuş ancak translase olmamış kırıklar, Tip 2 açılanmış ve translase olmuş kırıklar, Tip 3 tamamen sefalik veya kaudal yönde translase olan kırıklar ve Tip 4 aksiyel impaksiyon sonucu gelişen segmental kompleks kırıklar olarak sınıflandırılır [11]. Bu çalışmadaki kırık Zone III'te saptanmıştır. Ayrıca açılanma yaptığı ancak translase olmadığı için Roy- Camille alt gruplarından tip 1'e uymaktadır.

Sakrum kırıkları genellikle yüksekten düşme, trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalar sonucu indirekt mekanizmalarla gelişirler [3,5-6]. Bu çalışmadaki olgu, intergluteal sulkusa direk travma sonrası gelişmiştir. Slip çektirme olarak adlandırdığımız bu yaralanma şekli literatürde daha önce tanımlanmamıştır.

Sakrum kırığının konvansiyonel radyolojik tetkiklerle değerlendirilmesi önündeki bağırsak gazı, mesane ve sakrumun açılanması nedeniyle zordur [10,14]. Pelvik inlet ve outlet grafileri veya ferguson grafileri ile sakrumun tamamı değerlendirilmeye çalışılabilir [4,13]. Düz grafilerle sakrum kırıklarının % 35'i gözden kaçırılabilir olduğu unutulmamalıdır [7]. Şüpheli klinik durumlarda konvansiyonel radyografilerle tanı konulamazsa 1-2 mm kesitlerle bilgisayarlı tomografi kullanılabilir [12]. Bu vakada konvansiyonel radyografilerle tanı konulabilmiş ve ileri tetkik ve eşlik edebilecek patolojiler açısından bilgisayarlı tomografi ile tanı teyit edilmiştir.

Sakrum kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar sonucunda geliştiğinden kafa

travması, iç organ yaralanmaları gibi eşlik eden yaralanmalar sık görülür [2]. Bu vakada rölatif olarak yüksek enerjili bir travma olduğunu düşündüysek de travmanın lokalize olması ve travma şiddetinin ek yaralanmaya yol açacak kadar yüksek olmaması nedeniyle izole sakrum kırığı tespit edilmiştir.

İzole sakrum kırıkları kolaylıkla gözden kaçırılabilir olduğundan sakrum kırığı konusunda acil serviste şüpheci davranmak gerekmektedir. Konvansiyonel grafilerde atlanma göz önünde bulundurularak süpheli olgular bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR:

1. Bilgiç S, Kılınçoğlu V, Yurttas Y, Soylu K, Sehirlioğlu A. Isolated zone I vertical fracture of first sacral vertebrae: a case report. Cases J 2009;2:6257
2. Dalal SA, Burgess AR, Siegel JH, Young JW, Brumback RJ, Poka A, Dunham CM, Gens D, Bathon H.. Pelvic fracture in multiple traumas: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements, and outcome. *J Trauma* 1989, 29: 981-1002.
3. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: An important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop* 1988, 227: 67-81.
4. Ebraheim NA, Sabry FF, Tosic A. Radiographic evaluation of transverse sacral fractures. *Orthopedics* 2001; 24: 1071–1074.
5. Inaba K, Sharkey PW, Stephen DJ, Redelmeier DA, Brenneman FD. The increasing incidence of severe pelvic injury in motor vehicle collisions. *Injury* 2004; 35: 759–765.
6. Kim MY, Reidy DP, Nolan PC, Finkelstein JA. Transverse sacral fractures: case series and literature review. *Can J Surg* 2001; 44: 359–363
7. Levine AM. Lumbar and sacral spine trauma. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, Eds. *Skeletal Trauma: Fractures, Dislocations, and Ligamentous Injuries*, Philadelphia, W.B. Saunders, 1992; pp: 805–848.
8. Resnik CS, Stackhouse DJ, Shanmuganathan K, Young JWR. Diagnosis of pelvic fractures in patients with acute pelvic trauma: efficacy of plain film radiographs. *AJR Am J Roentgenol* 1992; 158: 109–112.
9. Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, Mazel C. Transverse fracture of the upper sacrum. Suicidal jumper's fracture. *Spine* 1985;10:838-45.
10. Sklar EML, Ruiz A, Falcone S. Radiographic evaluation of spinal injuries. In: Cotler JM, Simpson JM, An HS, et al, editors. Surgery of spinal trauma. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; pp: 127–155.
11. Strange-Vognsen HH, Lebech A. An unusual type of fracture in the upper sacrum. *J Orthop Trauma* 1991;5:200-3.
12. Templeman D, Goulet J, Duwelius P, Olson S, Davidson M. Internal fixation of displaced fractures of sacrum. *Clin Orthop* 1996; 329: 180–185.
13. Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, Harris M, Chapman JR, Schildhauer T, Routt C, Sasso RC. Diagnosis and management of sacral spine fractures. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 166–175.
14. White JH, Hague C, Nicolau R, Gee R, Marchinkow LO, Munk PL. Imaging of sacral fractures. *Clinical Radiology* 2003 (58): 914-921.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2): 139-152

DERLEME / *REVIEW ARTICLE*

PROGRESİF ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZLARIN TEDAVİSİNDE BÜYÜYEN ROD TEKNİĞİ

GROWING ROD TECHNIQUE FOR THE TREATMENT OF PROGRESSIVE EARLY-ONSET SCOLIOSIS

Yunus ATICI*, A. Yener İNCE, Mustafa CANİKLİOĞLU*****

ÖZET:

Erken başlangıçlı skolyoz (EBS), birçok farklı etiyoloji (konjenital, nöromüsküler, infantil ve jüvenil idiopatik, çeşitli sendromik skolyozlar) sahip skolyoz tipini kapsar. Spinal enstrümantasyon sistemlerinin gelişmesi sonrası; çift rod tekniği Mc Carty tarafından tanımlanmış, Akbarnia ve Marks tarafından geliştirilerek popüler hale gelmiştir. Büyüyen rod tekniğinin amacı; spinal büyümeye izin vererek spinal deformitenin düzeltilmesini sağlamak ve korumaktır. Büyüyen rod sistemi, EBS'larda 45˚ den büyük eğriliklerde ve 10 yaşından küçük hastalarda tercih edilmektedir.

Anahtar Sözcükler: *Erken başlangıçlı skolyoz, büyüyen rod, endikasyonlar*

Kanıt Düzeyi: *Derleme, Düzey V*

SUMMARY:

Many different etiologies such as infantile and juvenile idiopathic scoliosis, congenital scoliosis, neuromuscular scoliosis, and various syndromes may cause progressive spinal deformities grouped under early-onset scoliosis. After the development of spinal instrumentation system; dual rods described by McCarthy, Akbarnia and Marks have developed and currently use a dual growing-rod technique. The goal of the growing rod technique is to achieve deformity correction and maintain it during the treatment period while allowing continued spinal growth. Growing rod system for the treatment of early-onset scoliosis prefer over curve 45˚ and patient younger than 10 years.

Key words: *Early onset scoliosis, growing rod, indications*

Level of evidence: *Review article, Level 5*

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, S.B. Metin Sabancı Balta Limanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.
(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Çamlıca Alman Hastanesi, İstanbul.
(***) Doç.Dr, Klinik Şefi, S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Adres: *Op.Dr. Yunus Atıcı, Ali Fakih Mah., Eski Fıstıklı Sok., Seray Apt., No:9 / 11, Fatih, İstanbul.*
e-Mail: *yunatici@hotmail.com*
Tel.: *05054921945*

GİRİŞ:

Erken başlangıçlı skolyoz (EBS), küçük çocuklarda oluşan ve birçok tanıya (konjenital, nöromüsküler, idiopatik, çeşitli sendromik skolyozlar) ve eğrilik tipini kapsayan skolyozlara verilen ortak addır. Etiyoloji ne olursa olsun skolyozun başlangıç yaşı, tedavide önemli rol oynamaktadır [6]. Alveollerin tamamen gelişmesi 8 yaşında (özellikle ilk 3 yaşta) gerçekleşmektedir. Skolyoz 8 yaşından önce geliştiği zaman, akciğerlerdeki alveol ve pulmoner arter ile toraks gelişimine zarar vermektedir [15]. EBS'un kontrolüne yardımcı olan, fakat aynı zamanda büyümeye izin veren tekniklerin arasında füzyonsuz cerrahi bulunur. Bunun da en popüler türü, günümüzde çift büyüyen rod tekniğidir [50].

KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME:

EBS'ların tedavisini yönlendirmek için eğriliğin ilerlemesini önceden tahmin edip tedavinin şeklini yönlendirmek gerekmektedir. Cobb açısı 25˚'nin altında eğriliklerin ilerlemesi çok az görülmektedir. Bu hastalar 4-6 ay aralarla çekilecek grafilerle gözlenmelidir. Eğriliğin ilerlemesi 10˚ ve üzerinde ise aktif tedaviye geçilmelidir. Cobb açısı 20˚-35˚ arasında olan eğriliklerde ilerleme riski yüksektir. Bu hastalarda 4-6 aylık takiplerde eğriliklerde ilerleme saptanırsa cerrahi tedavi başlanır. Eğrilik 35˚ üzerindeyse hemen tedavi değerlendirilmelidir. 45˚ üzerinde ise kesin cerrahi tedaviye başlanmaktadır [4-5].

BÜYÜYEN ROD TEKNİĞİNİN TARİHÇESİ:

Progresif skolyozların cerrahi tedavisi küçük yaştaki çocuklarda önemli bir sorundur. Daha önce erken başlangıçlı skolyozun geleneksel tedavi seçenekleri breys, alçı ve/veya spinal füzyon tedavisinden oluşmaktaydı. Özellikle eğrilik şiddetli ise çocuklarda progresyonu alçı veya breys ile kontrol etmek efektif değildir. Alçı ile breys aynı zamanda bu çocuklarda pulmoner ve toraks gelişimini engellemektedir. Spinal füzyonda eğriliğin progresyonunu durdurmak ve krankshaft fenomenini engellemek için sirkümferansiyel artrodez tercih edilir. İzole posterior spinal füzyon uygulanan çocuklarda krankshaft fenomeni oluşma riski yüksek olduğu tespit edilmiştir[16,41]. Spinal füzyon ve segmental spinal enstrümantasyon efektif olarak skolyozu tedavi edebilir ve krankshaft fenomenini engelleyebilir fakat ileri dönemde kısa gövde, orantısız vücut yapısı oluşacaktır. Aynı zamanda küçük yaşlarda spinal füzyon akciğer gelişimine ters etki ederek respiratuvar yetmezlikle sonuçlanabilir [20,51].

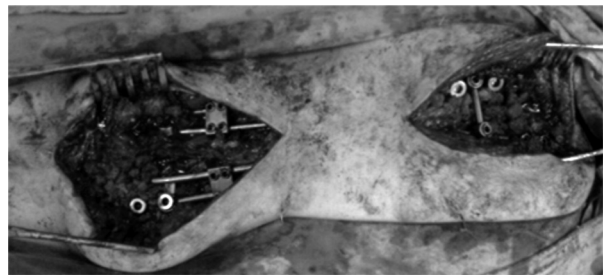
Hemiepifizyodez; eğriliğin konveks kenarına enstrümantasyonlu veya enstrümantasyonsuz yapılabilir. Hemiepifizyodez; büyüme potansiyeli fazla olan konveks tarafın büyümesini durdurarak ve konkav tarafta büyümeye izin vererek eğriliğin progresyonunu engellemekte ve spontan korreksiyon sağlamayı amaçlamaktadır. Bu teknik konjenital eğriliklerde daha efektiftir ve kademeli düzeltmelerde uygulanabilir. Normal büyüme potansiyeli başarılamadığı için idiopatik infantil ve jüvenil skolyozlarda uygulanmaz [32].

Bu problemleri ortadan kaldırmak için 1962'de Harrington tarafından füzyonsuz enstrümantasyon tekniğini tanımlanmıştır. Harrington skolyozun konkav tarafına, distal ve proksimale laminer çengeller yerleştirerek distraksiyonla tedavi etmeye çalışmıştır. Harrington, sistemin kullanımını 10 yaşından küçük progresif skolyozlarda önermiştir (füzyon yapmadan). Harrington rod kullanımında büyük progresyonlar ve fazla

sayıda komplikasyonlar (özellikle rod kırığı ve çengel dislokasyonu) görülmüştür [22]. En eski çalışmalar Harrington rod kullanımını içermektedir. Bu sistemin üzerinde periyodik uzatmalar yapılarak tedavi uygulanmaktaydı. Daha sonra modern skolyoz cerrahi kurslarında teknik değişime uğramıştır [6].

Moe bu tekniği biraz daha geliştirerek modifiye etmiştir. Harrington rodunu subkutan distraksiyon metoduyla uygulamıştır. Çengel kenarlarına subperiostal disseksiyon uygulayarak sınırlı olarak füzyon uygulamıştır. Rodun santral kısmını pürüzsüz yaparak kolay yerleştirmeyi ve skar dokusunun az oluşmasını amaçlamıştır. Sagital kontura izin vererek ve rodu kalınlaştırarak kırılmasını engellemeyi amaçlamıştır. Postoperatif immobilizasyon için Milwaukee breys kullanmıştır. 6-12 ay aralıklarla veya ne zaman 10°'den daha fazla korreksiyon kaybı gerçekleştiğinde uzatma uygulamıştır. Beklenen büyüme miktarının % 84'ünü elde etmiştir. % 50 komplikasyon rapor etmiştir. Bu komplikasyonlar lamina ile rod kırığı ve çengel dislokasyonundan oluşmaktadır. Rodu kalınlaştırarak rod kırığı komplikasyonunu azaltmıştır [38-39].

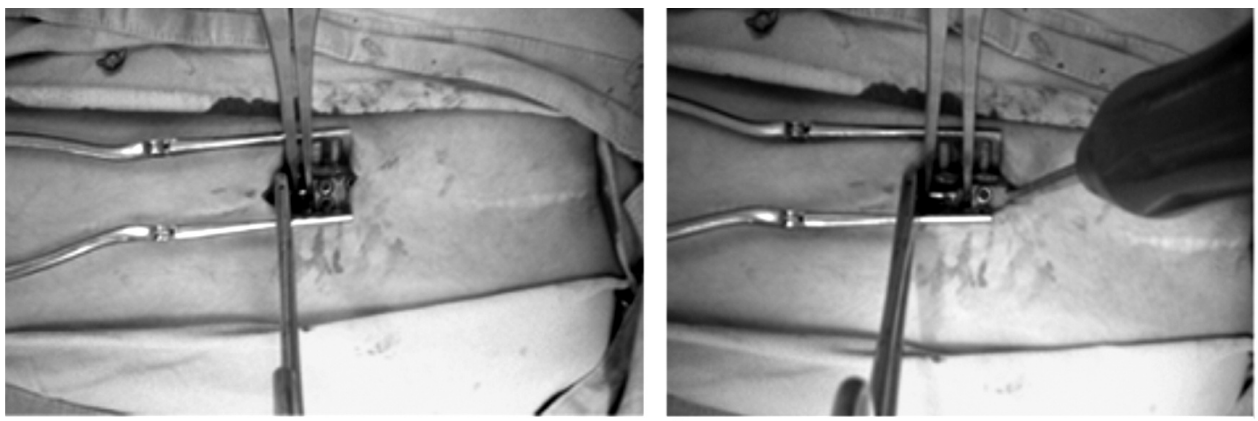
Moe ile Tello başlangıçta enstrümantasyonları yerleştirirken çengel kenarlarına kemik grefti



Şekil-1. Hasta B.E. Büyüyen çift rodlu dominolu sistemin yerleştirilmiş ameliyat esnasında ki resmi (11)

eklemeyi önermişlerdir. Aynı zamanda lamina kırığının oluşmaması için majör distraksiyondan kaçınmayı önermişlerdir [39,49].

Marchetti ve Faldini, erken başlangıçlı skolyozların tedavisi için 1977'de end-füzyon tekniğini tanımlamışlardır. İlk aşama esnasında Cobb açısını oluşturan son vertebra kenarları subperiostal olarak eksplore edilip, sonra greftlenmiştir. 2. aşama olarak, füzyon sağlandıktan 6 ay sonra (ikinci aşama) Harrington rodu yerleştirmişlerdir. 3. aşamada çengeller ve rodun yerleştirilmesinden 6-8 hafta sonra seri distraksiyonları matüriteye kadar uygulamışlardır. Çapa kenarlarına uygulanan füzyon, önemli şekilde çengel komplikasyonlarını azaltmıştır [30].



A B

Şekil-2. A. Transvers konektöre bağlı proksimal rod vidalarının gevşetilmesi ve distraktörün yerleştirimesi, **B.** Proksimal rod üzerinden distraktör ile uzatma (distraksiyon) uygulanması sonrası domino vidalarının sıkılması (11)

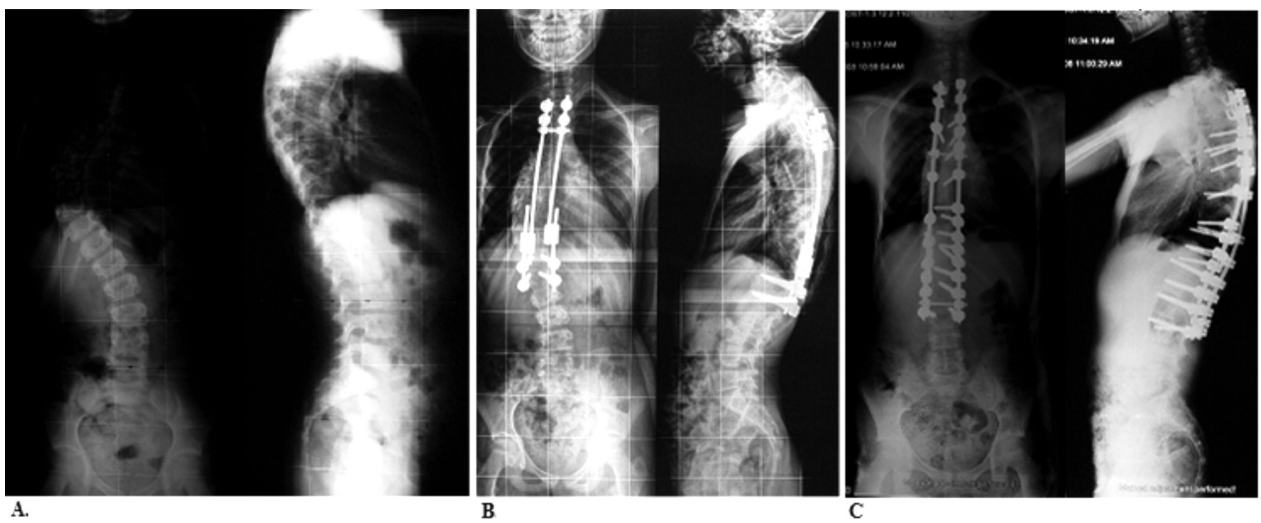
Luque, 1980'den önce eksternal desteksiz veya füzyonsuz spinal segmental enstrümantasyon olan tekniğini (füzyon yapmadan sublaminar tellerle segmental vertebra fiksasyonu) tanımlamıştır. Daha sonra yöntemi modifiye ederek Harrington rot yerine L rod kullanmıştır. Kısmen spinal büyüme konusunda Luque rotlarının yüksek oranda kırıldığını tespit etmiş ve tekrar tekrar uzatmalara ihtiyaç duymuştur. Hastaların çoğunda aynı zamanda enstrümantasyon sahasında kendiliğinden füzyon meydana gelmiştir [25-27]. Luque trolley sistemi kullanılan hastaların uzun dönem takiplerinde istenmeyen füzyon oluştuğu belirlenmiştir. Bu otofüzyonun nedeni subperiostal eksplorasyon yapılarak sublaminar telleme yapılmasına bağlanmıştır [17,31]. Luque trolley sistemi kullanılan hastalarda, spontan spinal füzyon, yüksek komplikasyon oranı ve zor revizyonlarla sonuçlandığı tespit edilmiştir.

Bazı otörler eğriliğin konveks tarafındaki kostalara müdahele ederek hastaları tedavi etmeyi denemişlerdir [11,47]. Barnes, infantil idiopatik skolyozlu 48 hastaya kosta rezeksiyonu sonrası Milwaukee ortezi uygulayıp takip etmiştir. 19 hastaya da sadece Milwaukee ortezi uygulayıp karşılaştırmıştır ve 2 grup arasında bir fark bulunamamıştır [11]. Taylor ve arkadaşları, infantil idiopatik skolyozlu 24 çocuğa kosta rezeksiyonu ve kostodez uygulamıştır. Bu hastaların 10'unda iyileşmenin devam ettiğini, 14'ünde kötüye gidişin yavaşladığını belirlemişlerdir [47].

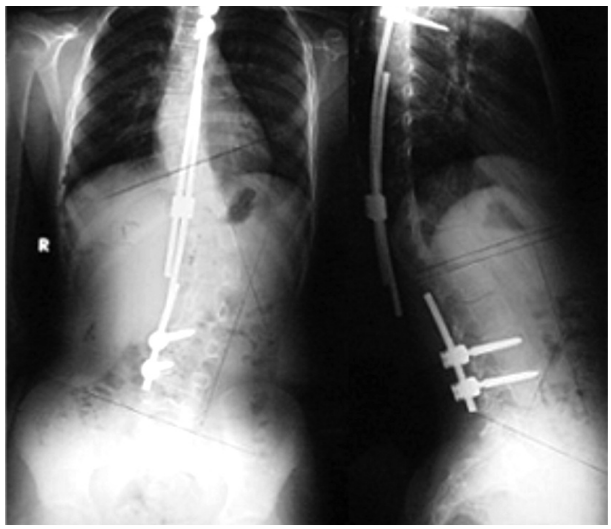
Morin, tek büyüyen rod tekniğinde, proksimal ve distalde tespit için pençe kullanımını tanımlamıştır. Bir pençe; bir supralaminar veya bir transvers prosese yerleştirilen çengel ve bir sublaminar çengelin, bir veya 2 distal vertebral segmenti içermesinden oluşmaktadır [40].

Blakemore ve arkadaşları, apikal füzyonlu veya füzyonsuz izole submusküler tek rod kullanımını tanımlamışlardır. Spinal büyüme miktarını rapor etmemişlerdir. Komplikasyonlara rağmen otör bu tekniğin korreksiyonu düzelttiğine bakarak tekniğin faydalı olduğuna inanmaktadır [13].

Blakemore, izole tek rod tekniği ve Mineiro [37] ile Acaroğlu [1]'nun Harrington rod sistemi (tek rod tekniği) ile yapılan benzer çalışmalarda şu sonuçlar ortaya çıkmıştır.



Şekil-3. Hasta T.Y. **A.** preoperatif ön ve yan grafi **B.** 1. distraksiyon sonrası ön ve yan grafi **C.** füzyon sonrası grafi (11)

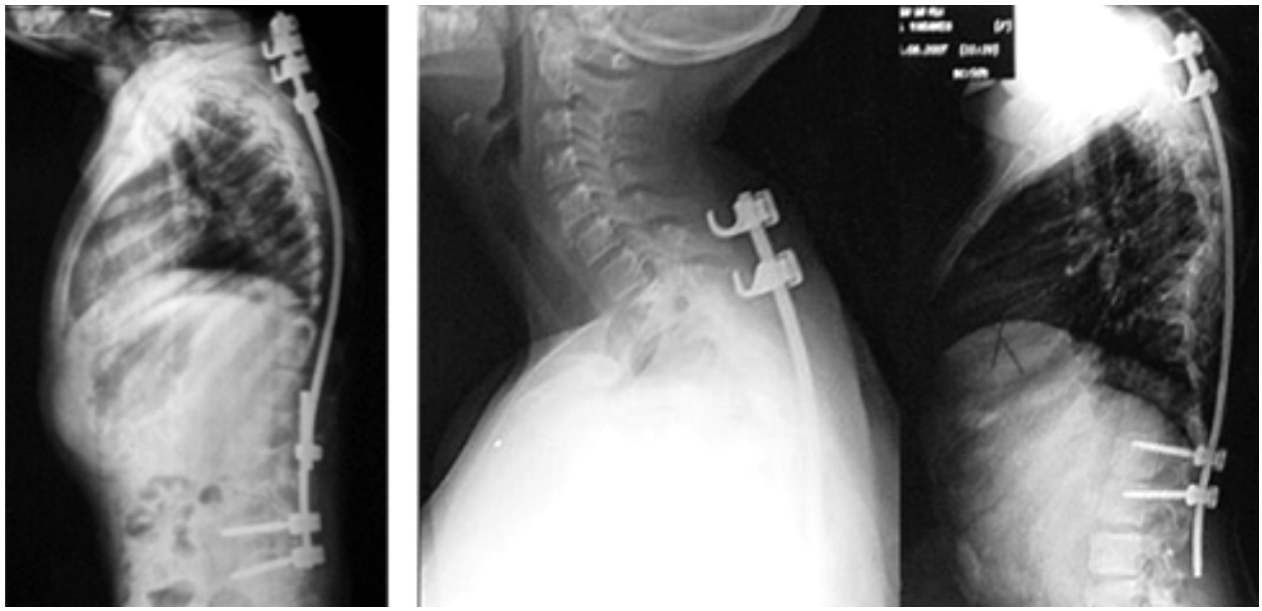


Şekil-4. Hasta B.T. oluşan rod kırığı

Komplikasyon oranlarının yüksek olması ve orta segmentte (distrakte edilen kısım) meydana gelen sertlik nedeni ile en son operasyonlarda eğriliğin düzeltilmesindeki zorluklar oluşması sonucu, tekniğin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapılmasını tetiklemiştir. Çift rod tekniği geliştirilerek komplikasyon oranlarının azaltılması amaçlanmıştır.

Harrington'un orijinal rodu üzerinde önemli modifikasyonlar yapılmıştır. Tek rod kullanımında modifikasyonlara rağmen yaygın şekilde komplikasyonlar gelişmiştir. Spinal enstrümantasyon sistemlerinin gelişmesi sonrası; Asher Isola enstrümantasyonun kullanımının temel prensiplerini tanımlamıştır[9]. Çift rod kullanımını Mc Carthy tanımlamıştır [35]. Akbarnia ve Marks, çift uzatılabilir rod kullanımını popülarize etmişler ve gelişiminde rol oynamışlardır [7-8].

McCarty, shilla büyüyen rod sistemini geliştirmiş ve yaptığı hayvan deneyi çalışması[36] sonrası insanlarda uygulanmasının başarılı olduğunu belirtmiştir. Eğriliğin konveksine pedikül vidalar yerleştirmişlerdir. Korreksiyon yaptıktan sonra bu bölgeye limit füzyon uygulamışlardır. Sefalik ve kaudal kısma özel shilla poliaksiyel vidalar yerleştirmişlerdir. Çift paslanmaz çelik rodların kaudal ve sefalik kısımlardaki vidaların içinden kendiliğinden kayarak büyümeye izin vermesini sağlamayı amaçlamışlardır [34]. Shilla büyüyen rod tekniği



Şekil-5. Hasta M.K. ve S.Y. de oluşan üst çengellerin dislokasyonu

ile tekrarlayan uzatmaların yapılmasının önüne geçilmesini amaçlamıştır.

Erken başlangıçlı skolyozların progresif eğriliklerin tedavisinin yöntemi son yıllarda gelişmiştir ve 2 cerrahi teknik (çift büyüyen rod tekniği ve VEPTR) ön plana çıkmaktadır.

HANGİ ETİYOLOJİYE SAHİP EĞRİLİKLERE VE NE ZAMAN BÜYÜYEN ROD TEKNİĞİNİN KULLANIMINI DÜŞÜNMELİYİZ?

Büyüyen rod tekniğinin amacı; spinal büyümeye izin vererek spinal deformitenin düzeltilmesini sağlamak 29 ve korumaktır. EBS cerrahi endikasyon kriterlerini içeriyorsa çeşitli etiyolojilere sahip tüm eğriliklerde bu tekniği uygulayabiliriz. Eğer büyüme potansiyeli yoksa bu tekniği kullanmamalıyız[6]. Çok merkezli yapılan bir çalışmada, spinal deformitede büyüyen rod tekniğinin kullanımında bazı konularda (eğrilik miktarı, fleksibilite, etiyoloji, yaş) fikir birliği ortaya çıkmıştır. Çok merkezli kliniklerde 265 hastaya büyüyen rod tekniği uygulanmıştır. Bu hastalarda ana eğriliklerde ki ortalama Cobb açılarının 50-60˚'yi (% 87**,** 50˚ üzerindeki eğrilikler) aşan eğriliklerden oluştuğu gözükmektedir. Bu sistem 8-10 yaştan (% 94'ü 10 yaş altı) küçük hastalarda tercih edildiği tespit edilmiştir [54,55].

BÜYÜYEN ROD SİSTEMİNİ NASIL KURMALIYIZ?

Çocukların vertebrasının uzunluğuna göre cilt insizyonu; tek uzun orta hat veya çift orta hat olarak tercih edilebilir. Subperiostal olarak üst ve alt çapa yerleri hazırlanarak 2 veya 3 seviye (en az iki seviye) tercih edilebilir. Distal veya proksimal vertebralara tespit için; çengel, vida, pençe seçeneklerinden biri kullanılabilir. Konturları hazırlanmış rodlar (çift veya tek) istenmeyen füzyonu engellemek için submusküler veya subkutan olarak yerleştirilebilir. Sistem maksimum stabiliteyi elde etmek için tasarlanmaktadır. Distal ve proksimal vertebraların tespit için yerlerinin seçimi; tanı, eğriliğin tipi, çocuğun yaşı, eğriliğin lokalizasyonu ile ilişkilidir. Üstte çapa yeri olarak genellikle T2-T4 seviyeleri tercih edilmektedir. Çengel için yer olarak transvers çıkıntı veya supralaminar lokalizasyon tercih edilebilir. Alt seviye olarak skolyozun aşağısında son vertebranın bir altındaki vertebra tercih edilir. Pediatrik rodun çapı 3/16 inch (4.5mm)'dir. Rodlar 2 segment olarak kesilir. Roda sagittal kontur verilir. Rodlar yerleştirilip tandem bağlantı veya domino ile birbirine bağlandıktan sonra çapalara bağlanır. Transvers bağlantı kullanımı genelde yalnız başına çengel kullanıldığında kullanılmaktadır. Tespit yerlerinin kenarlarına kemik doku kullanılarak limit füzyon uygulanmaktadır. Tespit yerlerinin stabilitesi için bu seviyede faset füzyonu sağlanması gerekmektedir.

Tandem bağlantı ile hazırlanan rodlar torakolomber bileşkede birbirine bağlanmaktadır. Bu bölgede bağlanmasının nedeni, sagittal kontur üzerine en az etki buradadır. Tandem bağlantı veya dominodan distraksiyon işlemi uygulanır. Tespit yerleri kenarlarında füzyon olana kadar, genelde 6 ay olmak üzere breys kullanılmaktadır. Korsenin, spinal hareketleri minimize ettiğini ve rodu koruduğunu belirtmişlerdir. Genelde 6 ay aralıklarla uzatma işlemi uygulanmaktadır [6,7].

Sagittal kötü dizilime bağlı komplikasyonlar oluşmaması için; mevcut iskelet yapıyı uygun şekilde proksimal ve distalde ki tespit yerleri ve rod seçimi yapılmalıdır. Kavşak kifozu oluştuğu zaman veya başlangıçta mevcutsa sistem daha proksimale kurulmalıdır. Özellikle proksimalde T1 seviyesi seçimi, bu bölgede oluşabilecek kavşak kifozu açısından

değerlendirilmelidir. Sonraki uzatmalarda rod konturu (uygun kifoz ve lordoz) tekrar verilmelidir. Deformite esnek olduğu zaman roda sagittal dizilim verdiğimiz zaman manivela etkisiyle kifozu oluşturacak veya düzeltecektir. Sagittal dizilimde başta deformite varsa enstrümantasyonu yerleştirmek daha zordur. Sagital deformite fazlalığında çengel veya vidanın yetmezlik riski daha fazladır. İmplantların dislokasyonundan kaçınmak için aşırı sagittal korreksiyon yapılmamalıdır [23].

BÜYÜYEN ROD SİSTEMİNİN PROKSİMAL VE DİSTAL DAYANAK NOKTASINDA VİDA MI, ÇENGEL Mİ TERCİH ETMELİYİZ? ARA BAĞLANTI KULLANMALI MIYIZ?

Mahar ve arkadaşları, yapmış oldukları biyomekanik hayvan çalışmasında, vida ve çengelleri değişik kombinasyonlarda yerleştirmiştir. Sistemin yerinden sökülmesi için en fazla kuvvet harcanmasını vida-vida ara bağlantılı grupta tespit etmişlerdir [29]. Distalde tespit için, genellikle çift roda iki seviye olmak üzere 4 adet vida kullanımı tercih edilmektedir [3-4]. Bizim serimizde tespit için vida tercih ettiğimiz hastalarda dislokasyonu daha az, çengel tercih ettiğimiz hastalarda dislokasyonu daha fazla gördük. Çengel yerine vida kullanımı dislokasyon oranını azaltmaktadır [10].

BÜYÜYEN ROD TEKNİĞİ KULLANIMINDA DİSTAL ÇAPALARIN SAKROPELVİK FİKSASYONUNU NE ZAMAN YAPMALIYIZ?

Pelvik fiksasyonun şiddetli skolyoz (nöromusküler, sendromik) ve/veya kifozun eşlik ettiği vakalarda sagittal ve koronal dengeyi kontrolde daha efektif olduğu gösterilmiştir. Bu vakalarda distalde tespit yeri olarak pelvik fiksasyon kullanılması genellikle daha iyi tolere ediliyor, daha iyi gövde dengesini sağlıyor ve rod kırığına daha az oranda rastlanılıyor gözükmektedir. Aynı zamanda lomber lordoz daha iyi korunmaktadır. Pelvik fiksasyonda çengel yerine rod ve vida kullanımı daha efektiftir [8,28,43,45].

BÜYÜYEN ROD KULLANIMINDA ÇİFT ROD MU TEK RODMU KULLANMALIYIZ? SİSTEMİ SUBKUTAN MI SUBMUSKULER Mİ YERLEŞTİRMELİYİZ?

Çok merkezli yapılan retrospektif bir çalışmada, çift rod kullanılanlarda tek rod kullanımına göre plansız cerrahi oranının ve komplikasyon oranının daha az olduğunu belirlemişlerdir. Sistemin submusküler yerleştirilenlerde; yara problemlerinin, plansız cerrahi oranlarının ve komplikasyon oranlarının daha az olduğunu belirlemişlerdir [12].

Thompson ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada çift 93 rod tekniği kullanılmasının (tek roda göre); başlangıç korreksiyonu daha iyi sağladığını, korreksiyonun devamlılığını daha iyi koruduğunu, vertebral büyümeye katkısının daha fazla olduğunu ve komplikasyon oranlarının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir [51-52].

Bizim tecrübemize göre de çift rod kullandığımız hastalarda komplikasyon oranı literatürde olduğu gibi daha az oranda gözükmekte ve daha fazla uzama elde edilmektedir [10,53].

DİSTRAKSİYON PROSEDÜRÜ NASIL UYGULANMALIDIR?:

Tandem konektörler veya dominolar önce palpe edilip işaretlenir. Küçük orta hat insizyonla üzerinden girilip kısmi eksplorasyon yapılır. Her bir konektörün sonundaki

kurulmuş vidalar gevşetilir (özellikle proksimal vidalar). Genellikle distraksiyon proksimale doğru yapılmaktadır. Daha sonra tandem konektörler içindeki rodlar arasına distraktör yerleştirilip distraksiyon işlemi uygulanır. Distraksiyon işleminden sonrada tandem konektör üzerindeki vidalar sıkılır. İlk önce genellikle konkav taraftaki sisteme distraksiyon uygulanır. İstenen uzatma işlemine ulaşıncaya kadar nazikçe distraksiyon uygulanır. Uzatma işlemi için rodlar birbirine domino ile bağlanmışsa, dominonun hemen üstünde ki kütanöz doku ve fasya açılır. Dominonun bir tarafına gevşetme yapılıp, rod üzerinde distraksiyon olanaksız hale gelinceye kadar distraksiyon uygulanır. Gevşetilmiş domino vidaları sıkılıp işleme son verilir. Hastalarda eğriliğin ilerlemesine, oturma yüksekliğine, tanıya ve yaşa göre distraksiyon zamanı belirlenmelidir. Fakat güncel yaklaşım artık her 6 ayda bir programla distraksiyon uygulanması yönündedir. Yeterince distraksiyon gözlenmediği zaman distraksiyon işlemine son verilir [5,30].

Cerrah distraksiyon sırasında aşırı güç uygulamamalıdır çünkü implant yetmezliği veya lamina kırığı meydana gelebilir. Özellikle ilk distraksiyon sırasında aşırı distraksiyondan kaçınılmalıdır. Çünkü vida ve çengel kenarlarında füzyon henüz olmadığı için yetmezlik meydana gelebilir [5,7].

BÜYÜYEN ROD KULLANIMI SONRASI NE ZAMAN FÜZYON YAPMALIYIZ? FÜZYON SEVİYESİNİ NASIL BELİRLEMELİYİZ?

Skolyozda füzyon kararını verirken eğriliğin ilerlemesini, vertebranın büyüme potansiyelini ve akciğerlerin gelişme kapasitesini değerlendirerek karar verilmektedir. Maturiteyi; kronolojik yaş, boy, kilo değişiklikleri, iskelet ve seksüel gelişim gibi birkaç faktör belirler.

Sıklıkla kullanılan maturite belirleyicileri Risser belirtisi, menarş yaşı, kronolojik yaştır[42]. Füzyon için en alt yaş sınırı, kızlar için yaklaşık 10 yaş, erkekler için yaklaşık 12 yaş yeterli olabilmektedir [50]. Maksimum spinal büyüme, genelde iliak apofiz kıkırdak kompleksi ve puberte gelişimine bakılarak tahmin edilir. Hastalar puperteye ulaştığında, ne zaman daha fazla uzatmadan faydalanamıyorsak distraksiyon sonlandırılıp final korreksiyon ve artrodez (posterior spinal füzyon) uygulanmalıdır. Final artrodez genellikle var olan implantların çıkarılması, vertebranın yeniden enstrümantasyonunu, eğer mümkünse eğriliğin korreksiyonunu içermektedir [5].

Füzyon seviyesi, eğriliğin aşağısında veya yukarısında ilerleme olmadıkça başlangıçta distraksiyon için kurulan sistemle aynı seviler arası seçilir. Başlangıç cerrahide sagittal ve koronal dengeyi devam ettirmek önemlidir. Proksimal kavşak kifozundan kaçınmak için, kifozun tepesini rodun içine almak gereklidir. İdiopatik olmayan vakalarda özellikle kısa enstrümantasyon kullanılmamalıdır [7].

TARTIŞMA

Bir çok otör Harrington rod sistemini kullanmıştır. Oldukça iyi sonuç elde etmişlerdir. Fakat yüksek oranda komplikasyonlar (rod kırığı, çengel dislokasyonu gibi) meydana geldiği için sistemin geliştirilmesi adına çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir.

Kesin olarak hangi yaşta, hangi derecedeki eğriliğe büyüyen rod kullanılması gerektiği

belli değildir. Aynı zamanda büyüyen rodun ne zaman aralıklarla uzatılması gerektiği, füzyonun ne zaman yapılması gerektiği de kesin değildir. Büyüyen rod üzerinde tartışmalar hala sürmektedir.

Literatürde erken başlangıçlı skolyozların büyüyen rod tekniği ile tedavi edilmiş yayınlarda tedaviye başlama yaşı ortalaması şöyledir. Mineiro [37]'nun serisinde 5.66 yaş, Blakemore [13]'un serisinde 6.7 yaş, Acaroğlu [1]'nun serisinde 6.1 yaş, Teli [48]'nin serisinde 5.3 yaş, Thompson [51]'nun serisinde tek rod kullanılanlarda apikal füzyonlu grupta 7 yaş apikal füzyonsuz grupta 8.7 yaş iken çift rod kullanılanlarda 7 yaş, Akbarnia [7]'nın serisinde 5.4 yaş, Li [24]'nin serisinde 6.1 yaş olarak tedaviye başlama yaşları ortalamalarıdır (Aralık, 5.3-8.7).

Çok merkezli yapılan bir çalışmada cerrahların büyüyen rod kullanımını genellikle ana eğriliğin Cobb açısının 50°'nin üzerinde olduğu durumlarda operasyon tercih edildiğini belirtmişlerdir [54].

Uzatma periyodu süresi tedavinin sürecini, büyümeyi, korreksiyonu, komplikasyon sayısını etkileyen önemli bir etkendir. Yapılan çalışmalar sonucunda uzatma periyodu süresinin 6 aydan kısa süreli gruplarda daha iyi korreksiyon, daha fazla uzama, daha az komplikasyon, daha az plansız cerrahi, daha kısa süreli aktif tedavi süresi sağladığı için; distraksiyonun 6 ayda bir rutin olarak yapılmasını önermektedirler [2-3].

Literatürde erken başlangıçlı skolyozların büyüyen rod ile tedavi edilmiş yayınlarda ortalama füzyon yaşı Acaroğlu [1]'nun serisinde 12 yaş, Mineiro [37]'nun serisinde 12.42 yaş, Sponseller [44]'in serisinde (5 hasta) 11.2 yaş, Akbarnia [7]'nın serisinde (7 hasta) 10.24 yaş olarak belirtilmiştir. Blakemore [13,54] spinal füzyonu ne zaman çocuk uygun yaşa gelince (genelde kızlarda 10, erkeklerde 12 yaş) maturite oluşunca yaptıklarını belirtmiştir. Thompson [51]'nun serisinde tek rod-apikal füzyonlu grupta ortalama füzyon yaşı 10.9 yaş, sadece tek rod uygulanan grupda 11.7 yaş, çift rod uygulanan grupta 11 yaş olarak sonuçlanmıştır. (Aralık 10.24-12.42)

Thompson [51] büyüyen rod ile tedavi ettikleri hastaları 3 gruba ayırarak değerlendirmişlerdir. En iyi korreksiyonun çift rod grubunda, daha sonra tek rod+apikal füzyonsuz grupta olduğunu belirtmişlerdir. En az korreksiyon tek rod+apikal füzyon uygulanan grupta olduğunu görmüşlerdir. Apikal füzyon yapılmamasını önermişlerdir. Bizim hasta serimizde takiplerde çift rod kullanımının tek rod kullanımına göre daha iyi korreksiyon sağladığını gördük.

Erken başlangıçlı skolyozların tek rod tekniği ile tedavi edilen hastaların ortalama T1-S1'de ki artış miktarlarının literatür sonuçları şöyledir; Mineiro [37]'nun serisinde 2cm (0.5-4.5cm), Acaroğlu [1]'nun serisinde 4 cm (1.8-7.7), Teli [48]'nin (hastanın 11'i anteriordan anülotomi uygulamışlar) serisinde 0.5cm/yıl (ortalama 1.9 cm) artış olarak belirtmişlerdir.

Erken başlangıçlı skolyozların çift rod tekniği ile tedavi edilen hastaların ortalama T1-S1'de ki artış miktarlarının literatür sonuçları şöyledir; Sponseller [46]' in serisinde 6 aydan kısa süreli uzatma uygulanan grupda 12,3 cm (1.84cm/yıl) 6 aydan uzun süreli uzatma uygulanan grupda 8,78 cm (1,02cm/yıl) tüm hastalarda 10.7cm (1.46cm/yıl), Li [24]'nin serisinde 1.6cm/yıl, Akbarnia [7]'nın serisinde füzyon olan hastalarda 11,78cm (1,66 cm/yıl) ve tedavisi süren hastalarda 8,69cm (1,01cm/yıl), Thompson [51]'un serisinde 2cm/yıl artış olarak belirtmişlerdir (Aralık 1.01cm/yıl-2cm/yıl).

Bizim serimizde tek rod tekniği uygulanan hasta grubumuzda T1-S1 arası ortalama uzunluk artışının 1.54 cm/yıl, çift rod tekniği uygulanan hastalarımızda 2.33 cm/yıl olduğunu belirledik [10].

Literatürde erken başlangıçlı skolyozların büyüyen tek rod tekniği ile tedavi edilmiş serilerde elde edilen komplikasyon oranları şöyledir. Mineiro [37]'nun serisinde hastaların % 100'ünde (%70'i implant kaynaklı, % 59 rod kırığı, % 11 çengel dislokasyon), Blakemore[13]'un serisinde hastaların % 24'ünde (% 55.5 çengel dislokasyonu, % 33.3 rod kırığı), Acaroğlu [1]'nun serisinde hastaların % 50'sinde (% 46 implant kaynaklı, % 30.8 çengel dislokasyonu, % 7.7 rod kırığı), Teli[48]'nin serisinde hastaların % 40'ında (% 30 implant kaynaklı, % 15.4 rod kırığı, % 7.7 çengel dislokasyonu), Thompson [51]'un serisinde tek rod grubunda hastaların % 19'unda (% 80 implant kaynaklı, % 60 çengel dislokasyonu, % 20 rod kırığı) komplikasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir.(aralık, % 19-100)

Literatürde erken başlangıçlı skolyozların büyüyen çift rod tekniği ile tedavi edilmiş serilerde elde edilen komplikasyon oranları şöyledir. Li [24]'nin serisinde hastaların % 45,5'inde (% 100 implant kaynaklı, % 20 rod kırığı, % 60 çengel dislokasyonu), Akbarnia[7]'nın serisinde hastaların % 48'inde (% 45.5 implant kaynaklı, % 18 rod kırığı, % 18 çengel dislokasyonu), Thompson [51]'un serisinde çift rod grubunda hastaların %29'unda (% 50 rod kırığı), Ahmadi [2]'nin serisinde hastaların % 22.7'sinde (% 100 implant kaynaklı, % 40 rod kırığı), Sponseller[46]'in serisinde hastaların % 46'sında kopmlikasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir (Aralık, % 22.7-48).

Bizim serimizde büyüyen tek rod tekniği ile tedavi edilmiş hastaların % 87.5'inde (%75 implant kaynaklı, % 33.3 rod kırığı, % 29.2 çengel dislokasyonu), büyüyen çift rod tekniği ile tedavi edilmiş hastaların % 57.1'inde (% 57.1'i implant kaynaklı, % 14.2 çengel dislokasyonu) komplikasyon oluştu. Çift rod kullanılan grupta komplikasyon oranı literatürde olduğu gibi bizim serimizde de daha az oranda görüldü [10].

Ahmadi [2]'nin çift rod tekniği ile opere ettikleri ve üst bölgede çapa olarak 22 hastanın tamamında vida kullandığı minimum 2 yıllık takiplerinde hiçbir çapa dislokasyonunun gerçekleşmediğini bildirmiştir. Mahar [29]'ın yapmış olduğu biyomekanik çalışmada çapa yerlerinde vida kullanımının çengel kullanımına üstün olduğu gösterilmiştir.

Literatürde çift rod kullanımının ve vida kullanımı implant kaynaklı komplikasyonları azalttığı görülmektedir. Çift rod kullanımında daha az komplikasyon oluşmasına rağmen çift rod kullanımında yüksek komplikasyon oranları görülmesi multipl faktörlere bağlı olabilir. Özellikle sendromik ve konjenital skolyozlarda immün defisit ile kemik kalitesinin zayıf olması komplikasyon oranının yüksekliğini açıklayabilir [24].

Büyüyen rod kullanımında ilerleyen zamanlarda otofüzyon geliştiği belirtilmiştir. Final füzyon uygulanıp uygulanmaması da tartışmalardan biri olarak gözükmektedir. Eğrilikte periostta kalınlaşma tespit ettiklerini faset etrafında fibrotik köprü tespit ettiklerini, fibrotik dokuların alınmasına rağmen yeterli mobilizasyon sağlanamadığını osteotomi ile bunu yendiklerini ve böylece fleksibilitenin sağlandığını belirtmişlerdir [1]. Distraksiyon aynı zamanda spontan füzyonu (aşırı fibrozis sonucu faset ankilozu) riskini artırmaktadır[1,21]. Cahill [14] ve arkadaşları immatür vertebralı 9 hastayı uzatılabilir rod tekniği ile tedavi etmişler ve % 89'unda otofüzyon gerçekleşmiştir. Bu hastalarda füzyon

sırasında 7 hastaya Smith-Petersen osteotomi yapılarak korreksiyon sağlandığını yayınlamışlardır.

Son zamanlarda büyüyen çift rod kullanımı popüler durumdadır. Büyüyen rod tekniğinin idiopatik skolyoz dışında etiyolojiye sahip skolyozların kullanımında da başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Büyüyen rod sistemi; marfan sendromlu [44], serebral palsili [56], myelomeningoselli [33], nörofibromatozisli [18] ve konjenital [19] erken başlangıçlı skolyozların tedavisinde kullanılmıştır. Bu makalelerde başarılı sonuçlar bildirilmiştir.

Büyüyen rod kullanımı (tek veya çift) spinal deformite kullanımında faydalı ve spinal büyümeye izin veriyor gözükmektedir. Akbarnia ve Thompson'nun büyüyen çift rod tekniğinin güvenli ve efektif olarak korreksiyonu koruduğunu, spinal büyümeye izin verdiğini, stabiliteyi yeterli olarak sağladığını, toraksın gelişimine ve iyileşmesine izin verdiğini tespit etmişlerdir [3,7,46,50]. Çift rod uygulaması aynı zamanda daha stabil, daha güçlü, T1-S1 mesafesini daha fazla artışa yol açan bir tekniktir [5,7]. Akbarnia ve Marks ve bazı otörler periyodik uzatmalarda büyüyen çift rod tekniğiyle güvenli ve etkin sonuçlar elde etmişlerdir. Eğriliğin korreksiyonunu iyi sağlaması ile spinal büyümeye izin vermesi yanında daha az komplikasyonlara yol açtığını belirtmişlerdir [2,7,51].

Büyüyen rod kullanımı; hem cerrah için, hem çocuk için, hem de aile için sorun oluşturmaktadır. Bugünkü füzyonsuz operatif teknikler ile hastanın ne kadar operasyon sayısı geçireceğini bilmek kesin değildir. Aile bizden ne kadar operasyon geçirileceğinin sayısını istemektedir [6]. Ne zaman tedaviye başlamalıyız, kesin füzyon ne zaman yapmalıyız gibi soruların tam cevabı hala yoktur [3]. Cerrah büyüyen rod kullanacağı hastayı seçerken dikkatli olmak zorundadır. Cerrah aileye komplikasyonlar hakkında, cerrahi tedavi aşamaları ve tedavi süresi hakkında geniş bilgi vermelidir [6].

Büyüyen rod kullanımında korreksiyonu sürdürmek için seri operasyon uygulamalarına ihtiyaç vardır. Bunun sonucunda enfeksiyon ve implant yetmezlikleri riskleri artmaktadır. Bu problemlerin çözümü için seri operasyonlara ihtiyaç duymadan uzaktan kumanda ile kontrol edilebilen manyetik büyüyen rod sistemi geliştirilmiştir. Fakat tedavi sonuçları hala belli değildir. Teknik gelişmelere rağmen erken başlangıçlı skolyozların cerrahi tedavisinde karmaşıklık hala sürmektedir ve yüksek komplikasyon oranları görülmektedir (rod kırığı, çapa luksasyonu, yara problemleri, dizilim kusurları). Büyüyen rod tekniğinde birçok kez operasyon gerekmektedir. Bundan başka bu çocuklar komorbiteden dolayı (özellikle pulmoner zorluklar) yüksek risklidir ve tedavi periyodu çok uzundur. Tüm uzatmalar anestezi altında yapılmaktadır [52]. Şimdilik büyüyen çift rod tekniği normal spinal büyümeyi minimal kısıtlayarak büyümeye izin veriyor spinal ve göğüs deformitesinin korreksiyonunu düzeltiyor ve koruyor gözükmektedir [6].

KAYNAKLAR:

1. Acaroglu E, Yazici M, Alanay A, Surat A. Three-dimensional evolution of scoliotic curve during instrumentation without fusion in young children. *J Pediatric Orthop* 2002 22(4): 492–496.
2. Ahmadi H, Olgun ZD, Yazici M. The effect of a new modification of the growing rod technique on the success rate: distal and proximal pedicle screw fixation, dual rod application and routine lengthening at every 6 months. *J Turk Spinal Surg* 2008; 19 (4): 381-388.

3. Akbarnia BA, Breakwell LM, Marks DS, McCarthy RE, Thompson AG, Canale SK, Kostial PN, Tambe A, Asher MA, Growing spine study group. Dual growing rod technique followed for three to eleven years until final fusion: the effect of frequency of lengthening. Growing spine study group. *Spine* 2008; 33(9): 984-990.
4. Akbarnia BA. Complications of in the growing rod technique. *3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS)* on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
5. Akbarnia BA. Growing rod Technique for the treatment of progressive early onset scoliosis in fusionless surgery for spine deformity. *Surgery of the Pediatric Spine*. Theme Medical Publishers, Inc. 333 Seventy Ave. New York. NY 10001. 2008; pp: 810-818.
6. Akbarnia BA. Management themes in early onset scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A: Supplement 1: 42-54.
7. 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.
8. Akbarnia BA, Marks DS. Instrumentation with limited arthrodesis for the treatment of progressive early-onset scoliosis. *Spine: State of the Art Reviews* 2000; 14: 181–190.
9. Asher MA. Isola spinal instrumentation system for scoliosis. In: Bridwell KH, DeWald RL, editors. *The Textbook of Spinal Surgery*. 2nd ed, vol. 1. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1997; pp:569-609.
10. Atıcı Y. Progresif erken başlangıçlı skolyozların tek ve çift growing (uzatılabilir) rod tekniği ile tedavilerinin karşılaştırılması, spinal büyümeye ve akciğer gelişimi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği. Uzmanlık Tezi 2010.
11. Barnes J. Rib resection in infantile idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1979; 61-B: 31-35.
12. Bess S, Akbarnia B, Thompson GH, Sponseller P, Skaggs DL, Shah S, Elsebaie H, Karlin L, Canale S, Poe-Kochert C. Growing spine study group. Complications in growing rod surgeries: use of dual rods and submuscular placement of rods decreases complications. Proceedings of the NASS 23rd Annual Meeting. *Spine J* 2008; 8: 1S-191S.
13. Blakemore LC, Scoles PV, Poe-Kochert C, Thompson GH. Submuscular Isola rod with or without limited apical fusion in the management of severe spinal deformities in young children: preliminary report. *Spine* 2001; 26(18): 2044-2048.
14. Cahill PJ, Marvil S Cuddihy L, Schutt C, Idema J, Clements DH, Antonacci MD, Asqhar J, Samdani AF, Betz RR. Autofusion in the immature spine treated with growing rods. *Spine* 2010; 35(22): E1199-1203.
15. 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, Istanbul, Turkey.
16. Dubousset J, Herring JA, Shufflebarger H. The crankshaft phenomenon. *J Pediatr Orthop* 1989; 9: 541–550.
17. Eberle CF. Failure of fixation after segmental spinal instrumentation without arthodesis in the management of paralytic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1988;70-A: 696-703.
18. Elmelligy Y, Elsebaie H, Koptan W, Salaheldine M. Growing rods in neurofibromatosis scoliosis. *The 1st International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine,* November 2-3, 2007, Madrid, Spain.
19. Elsebaie H, Yazici M, Thompson GH, Emans J, Marks DS, Skaggs DL, Crawford A, Karlin L, McCarthy R, Poe-Kochert C, Kostial P, Akbarnia BA. Growing spine study group. Safety and efficacy of growing rods for pediatric congenital spinal deformities. *The 2nd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine,* November 7–8, 2008, Montréal, Québec, Canada.

20. 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: 544-547.
21. Fisk JR, Peterson HA, Laughlin R, Lutz R. Spontaneous fusion in scoliosis after instrumentation without arthrodesis. *J Pediatr Orthop* 1995; 15: 182-186.
22. Harrington P. Correction and internal fixation by spine instrumentation. J Bone Joint Surg 1962; 44-A: 591-610.
23. Karlin L. Complications to sagittal alignment. *3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS)* on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
24. Li QY, Zhang JG, Qiu GX, Wang YP, Shen JX, Zhao Y, Li SH, Yu B, Wang X, Weng XS. Primary effect of dual growing rod technique for the treatment of severe scoliosis in young children. *Chinese Med J* 2010; 123(2): 151-155.
25. Luque ER, Cardosa A. Segmental spinal instrumentation in growing children. *Orthop Trans 1977*; 1: 37-38.
26. Luque ER, Lombardo GD. Paralytic scoliosis in growing children. *Orthop Trans* 1980; 4: 37.
27. Luque ER. Paralytic scoliosis in growing children. *Clin Orthop* 1982; 163: 202–209.
28. Macagno A, O´Brien MF, Lebwohl N. Sacropelvic fixation. *Surgery of the Pediatric Spine*. Theme Medical Publishers, New York, 2008; p:765-784.
29. Mahar AT, Bagheri R, Oka R, Kostial P, Akbarnia BA. Biomechanical comparison of different anchors (foundations) for the pediatric dual growing rod technique. *Spinal J* 2008; (8)6: 933-939.
30. Marchetti PG, Faldini A. “End fusion” in the treatment of some progressing or severe scoliosis in childhood or early adolescence. *Orthop Trans* 1978; 2: 271.
31. Mardjetko SM, Hammerberg KW, Lubicky JP, Fister JS. The Luque trolley revisited. Review of nine cases requiring revision. *Spine* 1992; 17: 582-589.
32. Marks DS, Iqbal MJ, Thompson AG, Piggott H. Convex spinal epiphysiodesis in the management of progressive infantile idiopathic scoliosis. *Spine* 1996; 21: 1884–1888.
33. McCarty R, Akbarnia BA, Solari P, Skaggs DL, Thompson GH, Shah S, Perez-Grueso FJS, Asher M, Yazici M. Growing rods in myelomeningocele for scoliosis treatment: long term follow up. Growing spine study group. *The 2nd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine*, November 7–8, 2008, Montréal, Québec, Canada.
34. McCarty R, Luhmann S, Lenke L. Greater than two year follow-up Shilla growth enhancing system for the treatment of scoliosis in children. *The 2nd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine*, November 7–8, 2008, Montréal, Québec, Canada.
35. McCarthy R. Personal communication, 2004.
36. McCarthy RE, Sucato D, Turner JL, Zhang H, Henson MA, McCarthy K. Shilla growing rods in a caprine animal model: a pilot study. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(3): 705-710.
37. Mineiro J, Weinstein SL. Subcutaneous rodding for progressive spinal curvatures: early results. *J Pediatr Orthop* 2002; 22(3): 290-295.
38. Moe J, Cummine JL, Winter RB. Harrington instrumentation without fusion combined with the Milwaukee brace for difficult scoliosis problems in young children. *Orthop Trans* 1979; 3: 1-59.
39. Moe J, Kharrat K, Winter RB, Cummine JL. Harrington instrumentation without fusion plus external orthotic support for the treatment of difficult problems in young children. *Clin Orthop* 1984; 185: 35–45.
40. Morin C. Pediatric Cotrel-Dubousset instrumentation system. In: Bridwell KH, Dewald RL, eds. *The Textbook of Spinal Deformity*, Philadelphia, JB Lippincott, 1991; pp: 212–217.
41. Roberto R, Lonstein J, Winter RB, Denis F. Curve progression in Risser stage 0 or 1 patients after posterior spinal fusion for idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1997; 17: 718-725.

42. Sanders JO, Browne RH, McConnell SJ, Margraf SA, Cooney TE, Finegold DN. Maturity assessment and curve progression in girls with idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A (1): 64-73.
43. Sponseller PD. Complications Related to Specific Diagnoses OI, Syndromes, Dysplasia. *3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS)* on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
44. Sponseller PD, Thompson GH, Akbarnia BA, Glait SA, Asher MA, Emans JB, Dietz HC 3rd. Growing rods for infantile scoliosis in Marfan syndrome. *Spine* 2009; 34(16): 1711-1715.
45. Sponseller PD, Yang JS, Thompson GH, McCarthy RE, Emans JB, Skaggs DL, Asher M, Yazici M, Poe-Kochert C, Kostial P, Akbarnia BA. Pelvic fixation of growing rods: comparison of constructs. *Spine* 2009; 34(16): 1706-1710.
46. Sponseller PD, Yazici M, Demetracopoulos C, Emans JB. Evidence basis for management of spine and chest wall deformities in children. *Spine* 2007; 32(19 Suppl): S81-90.
47. Taylor JF, Roaf R, Owen R, Bentley G, Calver R, Jones RS, Thorneleo M. Costodezis and contralateral rib release in the management of progressive scolioisis. *Acta Orthop Scand* 1983; 54: 603-612.
48. Teli M, Lovi A, Brayda-Bruno M. Result of the spine-to-rib-cage distraction in the treatment early onset scoliosis. *Indian J Orthop* 2010; 44(1): 23-27.
49. Tello CA. Harrington instrumentation without arthrodesis and consecutive distraction program for young children with severe spinal deformities. *Orthop Clin North Am* 1994; 25: 333–351.
50. Thompson GH, Akbarnia BA, Campbell RM Jr. Growing rod techniques in early-onset scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2007; 27(3): 354-361.
51. Thompson GH, Akbarnia BA, Kostial P, Poe-Kochert C, Armstrong DG, Roh J, Lowe R, Asher MA, Marks DS . Comparison of single and dual growing rod techniques followed through definitive surgery: a preliminary study. *Spine* 2005; 30: 2039–2044.
52. Thompson GH, Lenke LG, Akbarnia BA, McCarthy RE, Campbell RM Jr. Early Onset Scoliosis: Future Directions. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A (Supplement-1): 163-166.
53. Üzümcügil O, Atıcı Y, Öztürkmen Y, Yalçınkaya M, Caniklioğlu M. Evaluation of shoulder balance through growing rod intervention for early-onset scoliosis. *J Spinal Disord Tech* 2011; baskıda.
54. Yang J, Mcelroy MJ, Akbarnia BA, Solari P, Oliveira D, Thompson GH, Emans JB, Yazici M, Skaggs DL, Shah SA, Kostial P, Sponseller PD. Paper#4: Growing rods for spinal deformity: characterizing consensus and variation in current use. *3rd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine (ICEOS)* on November 20-21, 2009 in Istanbul, Turkey.
55. Yang J, Mcelroy MJ, Akbarnia BA, Solari P, Oliveira D, Thompson GH, Emans JB, Yazici M, Skaggs DL, Shah SA, Kostial P, Sponseller PD. Growing rods for spinal deformity: characterizing consensus and variation in current use. *J Pediatr Orthop* 2010; 30(3): 264-270.
56. Yang J, Sponseller P, Thompson GH, Asher M, Solari, Akbarnia BA. Growing rods in cerebral palsy. Risk factors for rod fractures in growing rod surgery. *The 2nd International Congress on Early Onset Scoliosis and Growing Spine,* November 7–8, 2008, Montréal, Québec, Canada.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2): 153-166

DERLEME / *REVIEW ARTICLE*

LUMBOSAKRAL OMURGADA FÜZYON ENDİKASYONLARI VE SEÇENEKLERİ

INDICATIONS AND ALTERNATIVES OF THE FUSION IN LUMBOSACRAL SPINE

Mehmet Nuri ERDEM*, Gürsel SAKA, Mehmet AYDOĞAN***

ÖZET:

Lomber vertebraların füzyon ve stabilizasyonu anterior ve posterior pek çok cerrahi teknikle yapılabilmektedir. Segmental enstrümantasyonla birlikte posterolateral füzyon lomber instabilite tedavisinde oldukça geçerli bir yöntemdir. Anterior kolon desteğine ihtiyaç duyulan olgularda ise lomber interbody füzyonla anterior kolon desteği sağlanarak füzyon oranları ve stabilite artırılır. Bu çalışmada lomber spinal artrodezin endikasyon ve cerrahi teknikleri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Lumbosakral omurga, füzyon, anterior füzyon, posterior füzyon, endikasyonlar*

Kanıt Düzeyi: *Derleme, Düzey V*

SUMMARY:

Stabilization and fusion of the lumbar spine may be performed by using various anterior and posterior surgical techniques. Posterolateral fusion involving segmental instrumentation represents a valid procedure in the treatment of lumbar instability. In cases of needed anterior column support, supplemental lumbar interbody fusion may provide support of the anterior column and improve the fusion rate and stability of the construct. In this study we discussed the indications and surgical techniques of lumbar spine arthrodesis.

Key Words: *Lumbosacral spine, fusion, anterior fusion, posterior fusion, indication*

Level of Evidence: *Review article, Level V*

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Göztepe Medikal Park Özel Hastanesi, İstanbul.
(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

Adres: *Mehmet Aydoğan, Medical Park Hastanesi Bosphorus Spine Center, Göztepe, Kadıköy, İstanbul*
Tel.: *0216 468 44 44*
GSM: *0505 230 5778*
e-mail: *ortospine@yahoo.com*
Geliş Tarihi: *11 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *14 Mart 2012*

GİRİŞ:

Bilindiği gibi spinal cerrahideki temel amaçlar; nörolojik dekompresyon, normal stabilitenin sağlanması, redüksiyon, normal dizilimin korunması ve füzyondur. Lomber spinal füzyon, semptomatik spinal stabilite, spinal stenoz, spondilolistezis gibi dejeneratif omurga hastalıklarında yaklaşık 70 yıldan beri kullanılmaktadır[35]. Günümüze kadar bu amaçla çok çeşitli lomber füzyon teknikleri geliştirilmiştir.

LOMBER FÜZYON ENDİKASYONLARI:

Lomber füzyonda başarıya ulaşmanın en önemli belirleyicisi uygun hasta seçimidir. Cerrahi artrodez sonrası klinik ve radyolojik olarak en yüksek başarı radyolojik olarak tanımlanabilir instabilite veya deformitesi olan hastalarda elde edilmektedir.

İNSTABİL SPİNAL STENOZ:

Kazanılmış lomber spinal stenoz, faset ve ligamentum flavum hipertrofisi ile beraber disk dejenerasyonu ve kollapsı ile giden dejeneratif bir süreçtir. Stabil formunda sadece spondiloz mevcuttur ve dekompresif uygulamalar ile semptomların iyileştirilmesi mümkündür. İnstabil formunda spondilozla birlikte spondilolistezis, skolyoz veya her ikisi birlikte görülür. Bu hastalarda sadece dekompresyon yapılması nöral semptomları geçici olarak azalabilir fakat ek instabilite oluşturur[15].

DEJENERATIF SPONDILOLISTEZIS:

Dejeneratif spondilolistezis genellikle lomber spinal stenozla birlikte görülen kazanılmış bir durumdur. Hastalar tipik olarak bel ağrısı, nörolojik kladikasyon ve kök (lateral reses) semptomları ile başvururlar. Çoğu hastanın nörolojik muayenesi normaldir. Genellikle L4-L5 seviyesinde üst omurganın alt omurga üzerinde öne doğru translasyonu ile oluşan Grade 1 veya 2 spondilolistezis görülür. Lomber dinamik grafilerinde anormal translasyon veya açısal hareket görülebilir. Sagittal planda 4 mm'den daha fazla translasyon veya 10 dereceden daha fazla açılanma instabilitenin varlığını değerlendirmede kullanışlı parametrelerdir. Hareketin olmaması segmental instabiliteyi ekarte edemez. Hasta eğitimi, kontrollü fizikse aktivite, kilo verilmesi, postür kontrolü, bel ve karın kasları için germe egzersizleri, antienflamatuar ilaçlar, breys kullanımı gibi konservatif yöntemler ile genellikle şikâyetlerde azalma olur. Dekompresyon, artrodez ve segmental enstrümentasyon gibi cerrahi yöntemler radyolojik instabilite, dayanılmaz ağrı, ilerleyici nörolojik defisit ve günlük aktivitelerde anlamlı azalma saptanan hastalarda uygulanmalıdır.

DEJENERATIF SKOLYOZ:

Dejeneratif skolyoz primer olarak lomber vertebraları etkileyen, nörolojik bulguların eşlik edebildiği bel ağrısı ile kendini gösteren kazanılmış bir omurga deformitesidir. Disk kollapsı ve faset hipertrofisinin skolyozun rotasyonel komponenti ile kombinasyonu spinal kanal hacminin azalmasına ve spinal stenoz semptomlarının artmasına neden olur. Konkav taraftaki kollapsa ve konvex taraftaki traksiyona bağlı radiküler semptomlar görülebilir. Statik ve dinamik (lateral bending ve fleksiyon-ekstansiyon) grafileri skolyozun seviyesini, koronal ve sagittal planlardaki potansiyel açılanma ve translasyonu yani eşlik eden instabiliteyi değerlendirmekte yardımcıdır.

İSTMİK SPONDİLOLİSTEZİS:

İstmik spondilolistezis en sık görülen spondilolistezis formu olup L5-S1 seviyesinde pars interartikülaris defekti ile karakterizedir. Hastalar genellikle 10-14 yaşları arasındadır ve bazen L5 kök bulgularının da eşlik ettiği bel ağrısı temel şikâyettir. Grade 3 ve daha fazla kayma olan semptomatik hastalarda, kayma veya semptomların ilerleyici olduğu olgularda, konservatif yöntemlere cevap vermeyen ciddi ağrısı veya nörolojik belirtileri olan hastalarda cerrahi tedavi önerilmektedir. Posterolateral in situ artrodez, gerektiğinde dekompresyonla kombine edilerek tatminkâr sonuçlar almak mümkündür.

TRAVMA:

Dennis'in üç kolon teorisi temel alındığında iki veya daha fazla kolonu ilgilendiren veya posterior ligamentöz kompleksi içeren travmalar instabil olarak kabul edilir ve redüksiyon, füzyon ve internal fiksasyon gerektirir[13]. Cerrahi tedavi için diğer endikasyonlar; anlamlı kifoz ve ağrıyla birlikte anterior kolonun % 50'den daha fazla kompresyonu ile sonuçlanan kama kırıkları, normal nörolojik duruma rağmen % 50'den fazla spinal kanal daralması veya % 20'den fazla açısal deformiteye neden olan burst kırıkları ve posterior ligamentoz kompleks ve diski içeren emniyet kemeri tipi yaralanmalardır.

TÜMÖR VE ENFEKSİYONLAR:

Tümöral ve enfektif hastalıkların cerrahi tedavisi, temel olarak anterior ve orta kolonun tümör infiltrasyonu ve inflamatuar süreç nedeni ile destrüksiyonu sonucu oluşan instabilite ve kord basısının kaldırılabilmesi için yapılmaktadır. Omurganın metastatik tümörleri genellikle orta ve ön kolonu ilgilendirir. Bu hastaların operasyon kararında yaşam beklentisi ve genel sağlık durumu da etkilidir. Tolere edilemeyen ağrı, yeni veya ilerleyici nörolojik defisit, orta ve ön kolon destrüksiyonuna bağlı vertebra kollapsı, posterior dekompresyon veya anterior vertebrektomiye bağlı iyatrojenik instabilite cerrahi tedavi endikasyonlarıdır. Cerrahi tedavinin amacı ağrıyı azaltmak, nöral elemanların dekompresyonu ve mekanik stabiliteyi elde etmektir. Tümörün lokalizasyonuna göre füzyon ve enstrümentasyonun tipine karar verilir. Spinal enfeksiyonlarda ise agresif antibiyoterapi esastır. Ancak osteomiyelit nedeni ile omurga cisminde % 50'den fazla destrüksiyon, antibiyoterapiye dirençli enfeksiyonlar, progresif açılanma, yeni veya ilerleyici nörolojik defisitlerde füzyon ve enstrümentasyon endikedir.

İYATROJERNİK (SEKONDER):

Daha önce herhangi bir sebeple operatif tedavi uygulanan hastaların küçük bir kısmında sekonder instabilite nedeni ile füzyon ve stabilizasyon gereksinimi olur. Biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki bir fasetin tamamı veya her iki fasetin % 50'sinden daha fazlası çıkartıldığında, dekompresyonla birlikte bilateral disk eksizyonu, özellikle birden fazla seviyede pars interartikülarisin çıkartılması gibi posterior dekompresif prosedürlerde instabil hareketli bir segment oluşabilir. Bu durumlarda cerrahi esnasında profilaktik füzyon uygulanmalıdır. Rekürren disk herniasyonları da füzyon ve stabilizasyon için endikasyondur. Üç veya daha fazla rekürrensi olan, klinik olarak radiküler semptomları ve bel ağrısı devam eden hastalar bu grupta değerlendirilmelidir. Gerek dekompresif laminektomiler gerekese disk eksizyonu sonrası ağrı ve veya nörolojik belirtilerin eşlik ettiği yeni oluşan deformite veya mevcut deformitede ilerleme de artrodez ve enstrümantasyon gerektirir. Daha önce artrodez yapılmış hastalarda ise ilerleyici deformite veya spondilolistezis, semptomatik komşu segment hastalığı ve psödoartroz reoperasyon ve füzyon endikasyonlarıdır.

SEGMENTAL İNSTABİLİTE:

Dejeneratif disk hastalığının tedavisinde spinal füzyon endikasyonları tartışmalıdır. Diskojenik ağrı ve disk dejenerasyonu ile birlikte olan mekanik bel ağrısının ayırımı net olarak ortaya konamamıştır. Segmental instabilitesi olan hastalarda nörolojik bulgular ve radiküler ağrı hastalığa eşlik etmeyebilir. Tanı için diskografi ve MR gibi pek çok teknik kullanılmaktadır. Dejeneratif disk hastalığında artrodezin gerekçesi disk aralığındaki immobiliteye bağlı fizyolojik hareketlerin yapılamaması ve bunun ağrıyla sonuçlanmasıdır. Başarı oranları % 30 ile % 90 arasında değişmektedir. Segmental instabilitenin cerrahi tedavisinde posteroateral, anterior ve posterior cisimler arası ve sirkumferensiyal füzyon teknikleri kullanılabilir.

SPİNAL FÜZYON SEÇENEKLERİ:

Dejeneratif omurga hastalıkları başta olmak üzere birçok omurga hastalığında halen altın

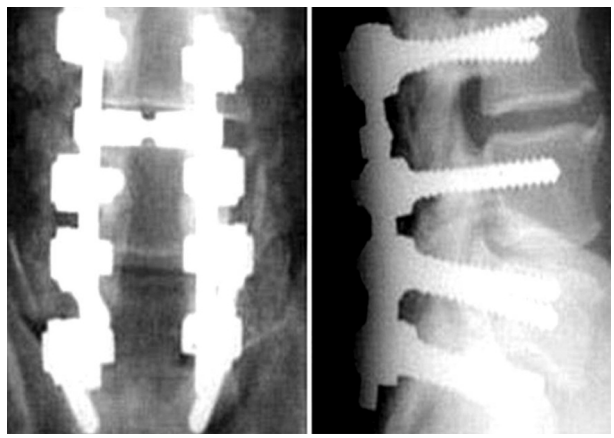
standart tedavi yöntemi olan füzyon, artık fonksiyonel olmayan intervertebral disklerden kaynaklı ağrının ortadan kaldırılmasında kullanılan en önemli yöntemdir. Çok çeşitli uygulama yöntemi olan füzyon cerrahisinde temel amaç, hareketleri ağrı kaynağı olduğu düşünülen vertebra segmentlerini hareketsiz hale getirmektir. Hareketi ortadan kaldırmak ve yük dağılımını dengelemek için enstrüman yardımı ile veya enstrüman yardımı olmaksızın çok çeşitli füzyon teknikleri geliştirilmiş ve her tekniğin klinik etkinlikleri çeşitli klinik çalışmalar ile gösterilmiştir.

POSTEROLATERAL FÜZYON:

Lomber vertebraların posterior intertransvers ve transfaset artrodezi spinal füzyon için en sık kullanılan yöntemdir. Genellikle posterior orta hat yaklaşım ile uygulanır. Spinöz çıkıntılar ve ve laminalar ortaya konulduktan sonra diseksiyon lateralde transvers çıkıntılar ve faset eklemlere kadar ilerletilir. Transvers çıkıntılar, pars interartikülaris ve faset eklemler primer füzyon alanlarıdır. Bu prosedür genellikle dekompresif lomber laminektomi ve foraminotomi ile birlikte uygulanır. Pek çok hastada rijit internal fiksasyon önerilmektedir.

Lomber vertebraların rijit internal fiksasyonu artrodez oranını artırır, deformite koreksiyonuna yardım eder ve erken dönemde stabilizasyonu sağlar. Füzyona internal fiksasyon eklendiğinde psödoartroz oranı oldukça düşmektedir. Posterior lomber füzyon uygulanan çoğu hastada pedikül vida enstrümentasyonu yapılmaktadır. Dekompansasyondan elde edilen kemik greftleri, gerektiğinde posterior iliak kanattan alınan greftle birleştirilerek dekortike edilmiş fasetlere, pars interartikülarislerin lateral kenarı boyunca transvers çıkıntıların arasına doldurulur. En uygun olanı spongioz kemik greftleri nazikçe sıkıştırıldıktan sonra üstüne kortikospongioz şeritlerin yerleştirilmesi ve nazikçe komprese edilmesidir (Şekil-1). Kemik greftlere bir bütünlük sağlamak açısından surgicel'e dürüm seklinde sarılıp transvers çıkıntıların arasına uzunlamasına konulması greftlerin dağılmasını önleyen kullanışlı bir yöntemdir[19] (Şekil-2).

Posterolateral füzyon iyi klinik sonuçları ve füzyon oranları ile yaygın uygulama alanı olan bir tekniktir[5,17]. Ancak özellikle internal fiksasyon tekniklerinin gelişmesi ve transpediküler vida uygulaması ile posterolateral füzyon tekniği ve füzyon oranlarında iyileşme kaydedilmiştir[31].



Şekil-1. Enstrümante laminektomi ve posterolateral füzyon.

Şekil-2. Posterolateral füzyon yapılırken greftin surgicel'e sarılarak konulmasının şematik gösterimi.

Lomber spondilozda spinal füzyon tekniklerini randomize klinik çalışmaların metaanalizi ile inceleyen yeni bir çalışmada [37] posterolateral füzyon olgularında operasyon süresinin anlamlı olarak daha kısa olduğu, daha az perioperatif komplikasyon oranı olduğu görülmüştür. İnterbody füzyon yapılan hastalarda ise anlamlı olarak daha fazla kan kaybı olduğu ve füzyon oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ağrı, fonksiyonel iyileşme ve işe dönüş süresi açısından anlamlı fark bulunamamıştır.

CİSİMLER ARASI (INTERBODY) FÜZYON:

İki vertebra korpusu arasında intervertebral disk aralığına yapılan füzyon yöntemine interbody füzyon denir. İnterbody füzyon tekniklerinde amaç yükün en fazla bindiği anterior kolonda yük taşıma prensiplerine uygun en geniş füzyon alanını sağlamak, disk yüksekliği ve foramen yüksekliğini ve aynı zamanda spinal aks dizilimini ve lomber lordozu restore etmektir. Greftin yerleştiriliş şekli, kafes kullanimi ve şekli, allogreft ve otogreftlerin çeşitliliği ve kullanımı ile ilgili pek çok değişik interbody füzyon tekniği tarif edilmiştir. İnterbody füzyon endikasyonlarının hemen hepsi lomber enstrumante laminektomi ve posterolateral füzyon endikasyonlari ile aynıdır. İnterbody füzyon için en tartışmalı endikasyon disk dejenerasyonuna bağlı radiküler semptomları olmayan diskojenik bel ağrısıdır. Pek çok avantajına rağmen uygulanacak olan interbody füzyonun cerrahi tekniğine gore kontrendikasyonları da mevcuttur ve bu kontrendikasyonlar ilgili başlıklarda tartışılacaktır [14].

Anterior lomber interbody füzyon (ALIF), aksiyel lomber interbody füzyon (AxiaLIF), posterior lomber interbody füzyon (PLIF), Transforaminal lomber interbody füzyon (TLIF) ve extreme lateral interbody füzyon (XLİF) cerrahi pratikte kullandığımız interbody füzyon teknikleridir.

ANTERİOR INTERBODY FÜZYON (ALİF):

ALİF tekniği, ilk defa 1932 yılında Capaner tarafından lomber spondilolistezis olgularında kullanılmıştır [4]. Ağrı kaynağı olduğu düşünülen diski total olarak çıkartmak, disk ve foramen yüksekliğini restore etmek ve disk dejenerasyonuna bağlı anormal segmental hareketi ortadan kaldırmak amacı ile ALİF işlemi önerilmiş ve ilk lomber ALİF yaklaşımı retroperiteonal yol ile tanımlanmıştır [1]. Geçen zaman içerisinde transperiteonal yol tanımlanmış ve yaygın olarak kullanılmıştır. L2-L5 segmentlerine lateral retroperitoenal, L4-S1 segmentine ise orta hattan retroperiteonal veya transperiteonal yolla yaklaşılabilir. Özellikle L5-S1 aralığına girişim yapılacaksa aorta ve vena cava bifurkasyonunu preoperatif değerlendirmek gerekir. ALİF yönteminin avantaj, endikasyon ve kontrendikasyonları, Tablo -1, 2 ve 3'te gösterilmiştir [11].

Tablo-1. ALİF yönteminin avantajları

- Disk dokusuna anteriordan tam girişim sağlar.
- Geniş füzyon yüzeyi sağlar.
- Yük taşıma kapasitesini arttırır.
- Disk yüksekliğini ve dolayısıyla foramen yüksekliğini restore eder.
- Ağrılı spinal segmenti immobilize eder.
- Spinal balansı restore eder.
- Kısa segment füzyon olanağı sağlar.

Tablo-2. ALİF yönteminin Endikasyonları

- Dejeneratif disk hastalığı,
- Dejeneratif spondilolistezis,
- İstmik spondilolistesiz,
- Spinal stenoz (instabilite varlığında),
- Başarısız bel cerrahisi sonrası,
- Diğer füzyon girişimleri sonrası psodoartroz,
- Spondilodiskitis.

Tablo-3. ALİF yönteminin Kontrendikasyonları

- Daha önce geçrilmiş batın operasyonları,
- Damarsal anomaliler (değişik damar bifukasyonları L5-S1 seviyesinde vs.),
- Batın içi hastalıklar (Crohn hastalığı vs.).

Yalnız başına ALİF uygulaması ile posterior enstrümantasyon ile kombine edilen seriler karşılaştırıldığında % 100'e ulaşan füzyon oranları vardır [18,36]. İnce kesit BT ile füzyon taramasında sadece ALİF işlemi yapılan olgularda % 51, ALİF işlemine ek translaminar vida uygulanan olgularda % 58, bilateral transpediküler vida ile desteklenen olgularda % 88 füzyon oranı saptanmış [1].

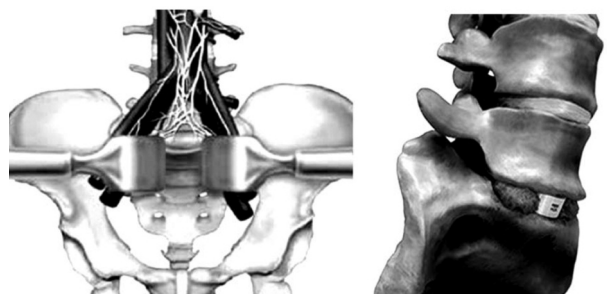
Sonuç olarak tek başına ALİF'in kullanıldığı olgularda füzyon oranı ek stabilizasyon tekniği kullanılan serilere göre daha düşüktür. Uzun dönemli klinik iyileşmeyi ölçen yayınlarda, 10 yıllık izlem sonunda % 80'e ulaşan klinik iyileşme oranları bildirilmektedir [34]. Birçok faydasının yanında periton yırtılması, üreter ve major damar yaralanmaları, batın duvarı fıtıkları ve erkek hastalarda retrograt ejekülasyon gibi ciddi komplikasyonları olduğundan deneyimli ellerde, genel cerrahi ve damar cerrahisi erişimi olan merkezlerde yapılması öngörülmektedir.

Retroperiteonal yaklaşım (L2-L5):

Genel anestezi altında hasta ameliyat masasına sol taraf üstte kalacak şekilde sağ lateral dekübit pozisyonunda yatırılır. Floroskopi eşliğinde insizyon yeri saptanır. İdeal cilt insizyonu eksternal oblik kasa paralel yapılacak olan oblik insizyondur. Yüzeyel kaslardan sonra karşımıza periton çıkar. Peritonu zedelemeden retroperiteonal alana doğru künt disseksiyon ile ulaşıldıktan sonra psoas kasının üzerinde genitofemoral sinir görülür ve korunur. Psoas kası da künt olarak istediğimiz diskin üzerinden posteriora doğru sıyrılır ve diske erişim sağlanır. Disk aralığının doğruluğu bu aşamada floroskopi ile teyit edildikten sonra annulus fibrosis açılır ve direkt görüş altında diskektomi yapılır. Tam bir diskektomi yapılması ve son plakların kıkırdaklarının kazınıp kemik son plakların korunması füzyon açısından çok önemlidir. Son plakların kıkırdak kısımları tamamen kürete edilmeli ama kemik son plak ve subkondral kemik korunmalıdır. Kıkırdak son plağın alınması füzyon oranını arttırırken kemik yapının korunması greftin korpus içerisine çökme riskini azaltır. Greft materyalini koymadan önce disk aralığının distrakte edilmesi greftin kompresyon kuvveti altında yerleşmesini sağladığı gibi lomber lordozun restorasyonuna da yardımcı olur.

L4-S1 aralığına yaklaşım (Transperitonal veya retroperiteoneal):

Genel anestezi altında hasta supine pozisyonda ameliyat masasına yerleştirilir. Cerrahın hastanın bacakları arasında durması ideal cerrahi saha kontrolünü sağlar. Zayıf hastalarda batın duvarının sağ tarafından künt disseksiyonla kommon iliak arter, ven ve sağ ureter atlanarak L5-S1 aralığına ulaşılabilir. Şişman hastalarda transperiteonal yol tercih edilmelidir. Parietal periton sağ kommon iliak arterin yaklaşık 5 mm medialinden kraniokaudal yönde vertikal insizyon ile açılır. Batın içi organlar batın pedi yardımıyla üst batına doğru itilir. Periton açıldıktan sonra retroperiteonal bolgeye girilmiş olunur. L5-S1 diski ortaya koyulduktan sonra retroperiteonal girişimde anlatıldığı gibi diskektomi ve füzyon işlemleri benzer şekilde tamamlanır (Şekil-3).



Şekil-3. Anterior lomber interbody füzyonun şematik gösterimi.

Tablo-4. AxiaLİF yönteminin endikasyonları

- L4/L5-S1 segmentinde füzyon ihtiyacı
- Semptomatif dejeneratif disk hastalığı
- İnstabilite
- Psödoartroz
- Spondilolistezis (Grade 1 veya 2)
- Başarısız füzyon girişimi

Tablo-5. AxiaLİF yönteminin Kontraendikasyonlar

- Koagülopati
- Barsak hastalığı (Crohn hastalığı, Ülseratif kolit)
- Daha önce barsak cerrahisi, pelvik hastalık, perirektal abse
- Daha önce anterior pelvik cerrahi (tümör, travma)
- Sakral agenezi
- İleri spondilolistezis (>Grade 2)
- Osteoporoz
- Gebelik
- Şiddetli skolyoz

PERKUTAN AKSİYEL LOMBER İNTERBODY FÜZYON (AxiaLİF):

Anulusu ve diğer destekleyici yapıları korumak ve büyük bir cerrehi gerektirmeden interbody füzyon elde etmeyi amaçlayan bir yöntemdir. Minimal invazif presakral aksiyal giriş yapılarak L5-S1 veya L5-S1 ve L4-5 aralığına enstruman ve greft yerleştirilerek füzyon amaçlanmaktadır. AxiaLİF (TranS1, INInc., Wilmington. NC) sistemi yeni bir yaklaşım koridoru ile minimal invazif spinal cerrahi tekniklerin avantajlarını birleştirmiştir. Küçük bir parakoksigeal insizyonla, kasların, ligamanların ve disk anulusunun bütünlüğü korunarak S1 omurga cismine, L5-S1 disk aralığı ve L5 omurga cismine yönelen perküanöz presakral yaklaşım koridoru geliştirilmiştir [10,16,32]. AxiaLİF yönteminin endikasyon ve kontrendikasyonları Tablo-4 ve 5'te gösterilmiştir [27].

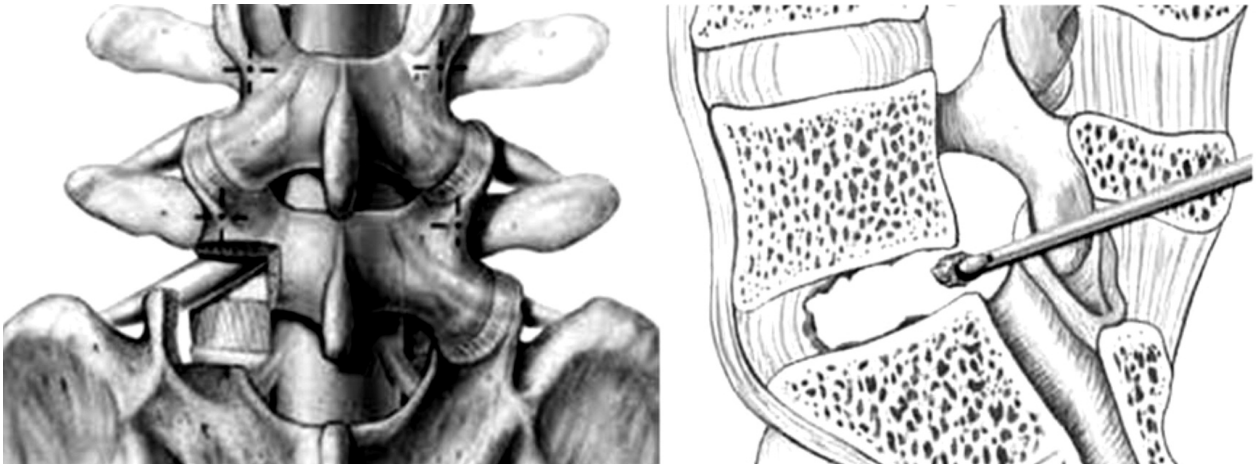
Hasta floroskopiye uygun bir masaya prone pozisyonda yerleştirilir. Parakoksigeal çıkıntının sağ veya sol yanının 20 mm kaudalinde orta hat veya orta hattın 5 mm lateralinde deri üzerine 15 mm.lik bir cilt ciltaltı insizyon yapılır. Kılavuz pin introduseri ve sitile insizyon içerisine sokulur, yavaş ve kibarca sakrum anterior orta hattı boyunca ilerletilir. İntraduser presakral bölgede skopi eşliğinde ilerletilerek yaklaşık S1-S2 aralığına yerleştirilir. Sakral çalışma kanülü yerleştirilir ve sakrum drillenerek disk aralığına ulaşılır. Sette bulunan özel enstrumanlarla diskektomi yapılır, endplate temizlenir, disk aralığı kemik greft ile doldurulduktan sonra aksiyal çubuk sürücüsü ile rod yerleştirilerek intervertebral stabilizasyon gerçekleştirilir. (Şekil-4)

Transsakral rod uygulanması taze donmuş dana omurgasından elde edilen 24 hareketli omurga segmentinde biyomekanik olarak test edilmiştir [24]. Aksiyel kompresyon rijiditesinde % 143,8 artış gösterilmiştir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerinde de istatistiksel anlamlı azalmalar elde edilmiştir. Transsakral rod için ortalama sertlik ve hareket açıklığı daha önce bildirilen BAK, Harms ve Brantigan kafesler, in fix cihazı, femoral ring allogrefti ve kemik blok ile karşılaştırılmıştır [29]. Transsakral çubuğun sagital ve lateral bending rijiditesi tüm diğer interbody cihazlardan daha fazladır. Aryan ve arkadaşları [2], 35 olguya AxiALİF tekniğini uygulamışlar, bunlardan 21'ine perkütan L5-S1 vida-rod stabilizasyon ilave edilmiş, olguların % 91'inde L5-S1 interbody rodun stabil olduğu ve füzyon oluştuğu gözlenmiştir.

TRANSFORAMİNAL LOMBER İNTERBODY FÜZYON (TLİF):

Transforaminal lomber interbody füzyon (TLİF), posterior lomber interbody füzyon tekniğinin (PLİF) modifikasyonu olup ilk olarak 1982 yılında Harms ve Rolinger tarafından uygulanmıştır [9]. TLİF'de temel amaç 360 derece artrodezin sağlanmasıdır. Giriş yerinin daha lateral olmasi, PLİF'e kıyasla daha az dura ekartasyonu gerektirmesi, diskin ve son

Şekil-4. Trans-aksiyal lomber interbody füzyon.



Şekil-5. Transforaminal lomber interbody füzyon.

plakların daha iyi temizlenmesine olanak vermesi ve dolayısı ile daha yüksek füzyon ve düşük komplikasyon oranları ile omurga cerrahlarının sık kullandığı bir cerrehi tekniktir. TLİF yönteminin endikasyon, kontrendikasyon, avantaj ve komplikasyonları Tablo-6,7,8,9'da gösterilmiştir [33].

Prone pozisyonda posterior orta hat cilt insizyonunu takiben cilt, kas ve yumuşak dokular spinoz proses, lamina ve faset eklemler görülecek şekilde subperiostal diseksiyon ile laterale ekarte edilir. Floroskopik kontrol ile pedikül vidaları ilgili segmente transpediküler yol ile gönderilir. Klinik duruma ve nörolojik kompresyona bağlı değişecek hemilaminektomi, fasetektomi ya da her ikisinin beraber yapılması ile nöral dekompresyon sağlanır. Diskektomi ve kıkırdak son plakların alınması sonrası pedikul vidalarının distraksiyonu ile intervertebral disk mesafesi açılır, lomber lordoz sağlanarak disk mesafesinin anterior ve medialine, açılan transforaminal yol ile genelde kafes ya da otogreftler kullanılarak füzyon sağlanır. Transvers proses, pars interartikularis ve karşı taraf lamina ve faset dekortikasyonu sonrasında posterolateral füzyon yapılabilir.

TLIF, füzyon seviyesinde nöral foramen ve sinir kökünün komplet dekompresyonunu, intervertebral disk yüksekliğinin ve segmental lordozun restorasyonunu sağlayan, %74-94 füzyon oranı, % 75- 90 iyi ya da çok iyi klinik sonuçları ile başarılı bir posterior füzyon yöntemidir [3,7,8,23,28,30] (Şekil-5).

Tablo-6. TLİF yönteminin endikasyonları

- Mekanik bel ağrısı ya da radiküer semptomlarla beraber grade 1 ve 2 spondilolistezis (dejeneratif ya da litik olabilir)
- Redükte yüksek grade spondilolistezis
- Santral kanal stenozu
- Lateral reses sendromu
- Faset eklem hastalığı
- Ciddi diskojenik bel ağrısı
- Lomber segmental instabilite
- Rekürren disk hernisi
- Postlaminektomi instabilitesi
- Psödoartroz tedavisi
- Diğer tekniklerle başarısız lomber füzyon

Tablo-7. TLİF yönteminin kontrendikasyonları

- Mekanik bel ağrısı ya da radiküer semptomlarla beraber
- Yüksek gradeli spondilolistezis
- Şiddetli osteoporoz
- Daha once foraminotomi yapılması

Tablo-8. TLİF yönteminin avantajları

- PLİF'e oranla daha az dural kese ve sinir kökü retraksiyonu gerektirir ve olası dural hasarlanma ve nörolojik hasarı azaltır(6,20,21,22).
- İnterbody füzyonla birlikte posterior füzyon imkanı sağlar.
- Anterior girişimlerde karşılaşılabilen retrograd ejekülasyon, büyük damar yaralanması gibi komplikasyonlar görülmez.

Tablo-9. TLİF yönteminin komplikasyonları

- Retraksiyona bağlı sinir kökü ödemi ve dura hasarı,
- Endonöral fibrosis,
- Kronik radikülopati,
- Psedoartroz.

POSTERİOR LOMBER İNTERBODY FÜZYON (PLİF):

TLİF sonrasi giderek popularitesini yitiren bir prosedur olup klasik diskektomi sonrasi açılan anuler portalden disk aralığına kafes veya greftler yerleştirilerek intebody füzyon sağlanmasıdır. Anulus ve sinir köklerini görmek için ilgili mesafenin kısmi fasetleri ve laminası/laminaları alınmalıdır. Epidural venler koterize edildikten sonra, dural kese mediale çekilmelidir. Sinir köklerini ve durayı korumak için PLİF retraktörü kullanılabilir. Posterior yaklaşımda laminalar alınır, spinöz çıkıntı bırakılabilir. Spinöz çıkıntının yerinde kalması orta hat oryantasyonu açısından yol gösterici olabilir. İntervertebral disk çıkartıldıktan sonra içine kemik grefti doldurulmuş kafesler yerleştirilerek füzyon sağlanır. Kafesler, titanyum, seramik ya da karbon malzemeden üretilmiş olabilir. Uygulama tek başına veya posterior enstrümentasyonla birlikte yapılabilir. PLİF ile değişik çalışmalarda % 88 ile % 96 füzyon oranı bildirilmiştir [38,8,26] (Şekil-6).

EXTREME LATERAL İNTERBODY FÜZYON (XLİF):

Yeni bir minimal invaziv anterior spinal girişim yöntemidir. Karın ve bel kaslarının kesilmesine gerek kalmaz. Bu füzyon tekniğinde küçük iki insizyon ile disk aralığı görülür. Özel ekartorler ve C-kollu floroskopi ile omurga görüntülenmesi sağlanır. Ayrıca kullanılan nöromonitorizasyon ile komşu nöral dokuların korunması sağlanır. Disk materyali alındıktan sonra Polimer, titanyum kafes veya tek başına kemik greft konulabilir (Şekil-7). Bu teknik ile hastanın hastanede kalış süresi kısalır ve ağrı daha az olur. XLİF yönteminin endikasyon, kontrendikasyon, avantaj, komplikasyon ve dezavantajları Tablo-10,11,12,13 ve 14'te gösterilmiştir [12].

Tablo-10. XLIF endikasyonları:

- Lomber dejeneratif skolyoz,
- Lomber dejeneratif disk hastalığı (Komşu segment hastalığı gibi),
- Grade 1-2 lomber spondilolistezis,
- Lomber psödoartroz,
- Diskojenik bel ağrısı,
- Lomber diskistis,
- Anterior girişim gerektiren lomber disk hastalıkları,
- Total disk replasmanı revizyonu.

Tablo-11. XLIF Kontrendikasyonları:

- Semptomatik L5-S1 disk hastalığı,
- 30 dereceden fazla rotasyon olan lomber deformite,
- Grade 2 den fazla lomber spondilolistezis,
- Retroperitoneal iki taraflı yapışıklık,
- Sadece dekompresyon gerektiren yaklaşımlar.

Tablo-12. XLIF avantajları

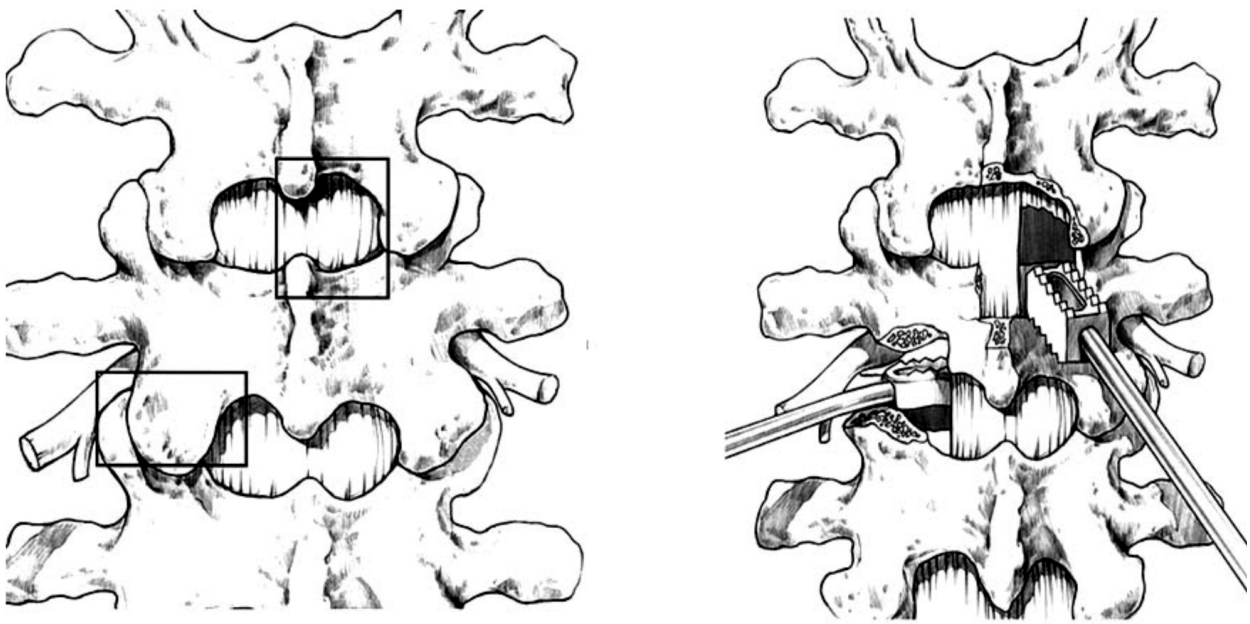
- İleus görülmez,
- Ertesi gün mobilize olur,
- Yüksek hasta memnuniyeti,
- Güvenli,
- Kısa süreli anestezi,
- Obez hastalarda uygulanabilir,
- Morbidite oranı azdır.

Tablo-13. XLIF Komplikasyonları:

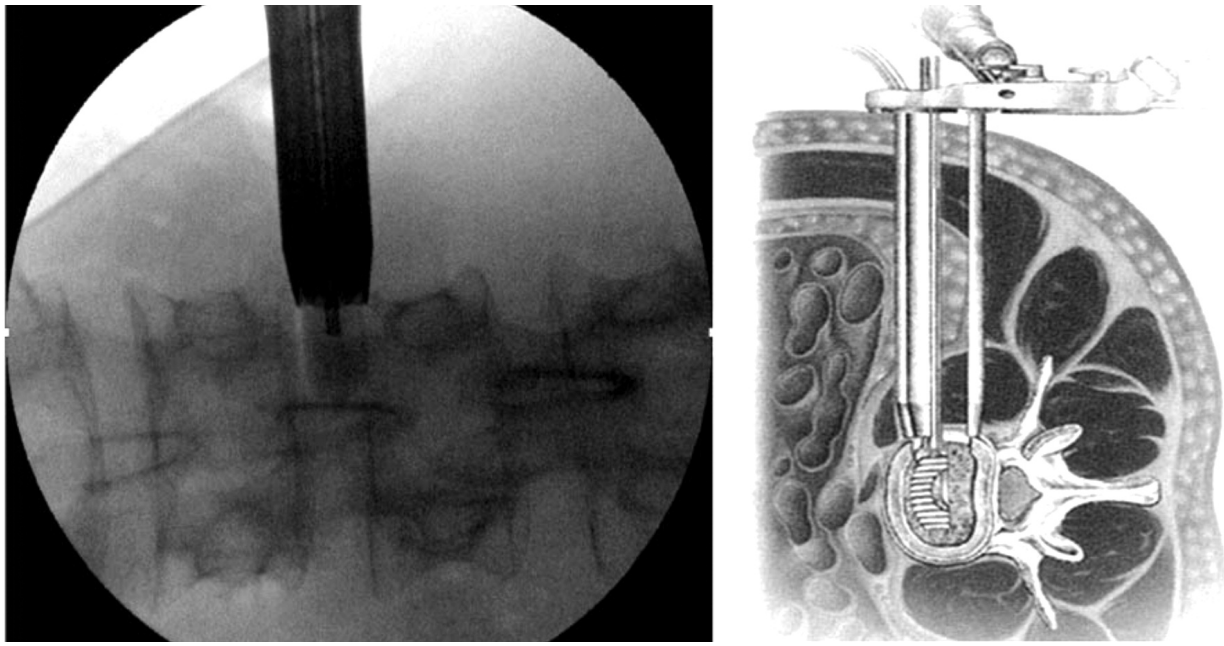
- Uylukta parestezi %30(%5 i kalıcı),
- Psoas hematom %5.

Tablo-14. XLIF Dezavantajları:

- Öğrenme süreci gerektirir,
- Dekompresyona izin vermez,
- Özel enstrümanlara gereksinim vardır,
- Posterior stabilizasyon gerekebilir,
- L5-S1 seviyesi için uygulaması zordur.



Şekil-6. PLIF ve TLIF giriş yerlerinin şematik gösterimi.



Şekil-7. XLIF Ekstreme lateral interbody füzyon.

SONUÇ :

Dekompresyon sonrası lomber omurganın tekrar stabiltesinin sağlanmasında yukarıda bahsedildigi gibi çok farklı füzyon yöntemleri mevcuttur. Cerrah hastanın gereksinimlerini, kendi deneyimini ve bulunduğu hastanenin fiziksel şartlarını göz önune alarak en uygun füzyon yontemini seçmelidir. Klinik pratikte uygulanan bu tekniklere olabildiğince geniş spektrumda hakim olmak cerrahi tedavinin başarısına etki eden en önemli unsurdur. özellikle başarısız bel cerrahisi ve revizyon cerrahilerinde yüksek başarı oranı ile interbody füzyon giderek artan oranlarda omurga cerrahları tarafından kullanılmaktadır. Biz kendi pratiğimizde sunduğu avantajlardan ötürü interbody füzyonu özelliklede transforaminal lomber interbody füzyonu yaygın olarak kullanmaktayız.

Günümüzde greft, implant ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemelerle füzyon oranları %90 lar seviyesine varan lomber füzyon girişimleri hala lomber deformite ve instabilitenin tedavisinde altın standart olsa da en büyük dezavantajı hala hareketi ortadan kaldırması ve bu nedenle komşu segment hastalığı gibi ek sorunlara neden olmasıdır. Bu konudaki yakın gelecek dekompresif cerrahi ile birlikte fizyolojik harekete izin veren ve yetmezliğe uğramayan sistemlerin keşfi veya disk dejenerasyonunun moleküler temellerinin aydınlatılması ile disklerin dejenerasyondan korunması olacaktır kanısındayız.

KAYNAKLAR:

1. Anjarwalla NK, Morcom RK, Fraser RD. Supplementary stabilization with anterior lumbar interbody fusion. A radiologic review. *Spine* 2006; 31: 1281–1287.
2. Aryan HE, Newman CB, Gold JJ, Acosta FL Jr, Coover C, Ames CP. Percutaneous axial lumbar interbody fusion (AxiaLIF) of the L5-S1 segment: Initial clinical and radiographic experience. *Minim Inv Neurosurg* 2008; 51(4): 225-230.
3. Branch CL, Branch CL Jr. Posterior lumbar interbody fusion with the keystone graft: Technique and results. *Surg Neurol* 1987; 27: 449–454.

4. Capener N. Spondylolisthesis. *Br J Surg* 1932; 19: 374–386.
5. Christensen FB, Hansen ES, Laursen M. The long term functional outcome of pedicle screw enstrumentation as a support for posterolateral spinal fusion: a randomized clinical study with a 5 year follow up. *Spine* 2002; 27: 1269-1277.
6. Cloward RB. Posterior lumbar interbody fusion updated. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 193:16–19.
7. Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. *J Neurosurg* 1953; 10: 154–168.
8. Cole CD, McCall TD, Schmidt MH, Dailey AT. Comparison of low back fusion techniques: transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) or posterior lumbar interbody fusion (PLIF) approaches. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2009; 2: 118–126.
9. Collis JS. Total disc replacement: a modified posterior lumbar interbody fusion. Report of 750 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 193: 64–67.
10. Cragg A, Carl A, Casteneda F, Dickman C, Guterman L, Oliveira C. New percutaneous access method for minimally invasive anterior lumbosacral surgery. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17(1): 21-28.
11. Çaylı SR. Minimal Invaziv Anterior Interbody Füzyon. *J Turk Neurosurgery* 2009; 19(3): 216-222.
12. Çağlı S. Uzak Lateral İnterkorporal Füzyon (ULIF). *J Turk Neurosurgery* 2009; 19(3): 227-230.
13. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolomber spinal injuries. *Spine* 1983; 8: 817-31.
14. Dickman CA, Fessler RG, Mac Millan M. Transpedicular screw rod fixation of the lumbar spine: Operative techniques and outcome in 104 cases. *J Neurosurgery* 1992; 77: 860-70.
15. Duggal N, Sonntag VKH, Dickman CA. Fusion options and indications in the lumbosacral spine. *Contemp Surg* 2001; V23: 1-8.
16. Ethier DB, Cain JE, Yaszemski MJ, Glover JM, Klucznik RP, Pyka RE, Lauerman WC. The influence of anulotomy selection on disc competence. A radiographic, biomechanical, and histologic analysis. *Spine* 1994; 19(18): 2071-2076.
17. France JC, Yaszemski MJ, Lauerman WC. A randomized prospective study of posterolateral lumbar fusion: outcomes with and without pedicle screw instrumentation. *Spine* 1999; 24: 553-560.
18. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A. Chronic low backpain and fusion: A comparison of three surgical techniques. *Spine* 2002; 27: 1131-1141.
19. Gelalis DI, Karageorgos A, Politis NA, Matzaraglou C, Abuhemoud QK, Batzalexis AN, Beris AE. Bone graft wrapping with cellulose polimer sheet in posterior spinal fusion. A technical note. *J Spine* 2012; V1:1.
20. Harms J, Rolinger H: A one-stager procedure in operative treatment of spondylolistheses: dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl). *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1982; 120: 343–347.
21. Holly LT, Schwender JD, Rouben DP, Foley KT. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: Indications, technique, and complications. *Neurosurg Focus* 2006; 20 (3):E6, 1-5.
22. Houten JK, Post NH, Dryer JW, Errıco TJ. Clinical and radiographically/neuroimaging documented outcome in transforaminal lumbar interbody fusion. *Neurosurg Focus* 2006; 20 (3):E8, 1-5.
23. Hsieh PC, Koskı TR, Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehı S, Ondra S, Liu JC. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. *J Neurosurg Spine* 2007; 7: 379–386.
24. Kanayama M, Cunningham BW, Haggerty CJ, Abumi K, Kaneda K, McAfee PC. In vitro biomechanical investigation of the stability and stress-shielding effect of lumbar interbody fusion devices. *J Neurosurg* 2000; 93(2 Suppl): 259-265.

25. Karahalios DG, Apostolides PJ, Sonntag VKH. Technique of pedicle screw fixation of the lumbosacal spine. *Op Tech Neurosurg* 1998; 1: 134-39.

26. Kim KT, Lee SH, Lee YH, Bae SC, Suk KS. Clinical outcomes of 3 fusion methods through the posterior approach in the lumbar spine. *Spine* 2006; 31(12):1351-1357.

27. Koç RK, Tucer B. Perkütan Aksiyel Lomber İnterbody Füzyon (AxiaLİF). *J Turk Neurosurgery* 2009, 19(3): 231-236.

28. Krishna M, Pollock RD, Bhatia C. Incidence, etiology, classification, and management of neuralgia after posterior lumbar interbody fusion surgery in 226 patients. *Spine J* 2008; 8: 374–379.

29. Lim TH, An HS, Hong JH, Ahn JY, You JW, Eck J, McGrady LM. Biomechanical evaluation of anterior and posterior fixations in an unstable calf spine model. *Spine* 1997; 22(3): 261-266.

30. Lin PM. Posterior lumbar interbody fusion technique: complications and pitfalls. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 193: 90–102.

31. Madan S, Boeree NR. Outcome of posterior lomber iterbody fusion versus posterolateral fusion for spondylolytic spondylolisthesis. *Spine* 2002; 27: 1536-1542.

32. Marotta N, Cosar M, Pimenta L, Khoo LT. A novel minimally invasive presacral approach and instrumentation technique for anterior L5-S1 intervertebral discectomy and fusion: Technical description and case presentations. *Neurosurg Focus* 2006; 20(1): E9.

33. Özkara E, Arslantaş A. Transforaminal Lomber‹nterbody Füzyon (TLİF). *J Turk Neurosurgery* 2009; 19(3): 223-226.

34. Penta M, Fraser RD. Anterior interbody fusion. Aminimum 10- year follow-up. Spine 1997; 22: 2429-2434.

35. Prolo DJ, Oklund SA, Butcher M. Toward uniformity in evaluating results of lumbar spine operations. A paradigm applied to posterior lumbar interbody fusions. *Spine* 1986; 11: 601–606.

36. Slosar PJ, Reynolds JB, Schofferman J,Goldthwaite N, White AH, Keaney D. Patient satisfaction after circumferential lumbar fusion. *Spine* 2000; 25: 722–726.

37. Umeta RSG, Avanzi O. Techniques of lumbar-sacral spine fusion in spondylosis: systematic literatüre review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Spine J* 2011; 11: 668-676.

38. Yan D, Pei F, Li J, Soo C. Comperative study of PLİF and TLİF treatment in adult degenerative spondilisthesis. *Eur Spine J* 2008; 17: 1311-1316.

The Journal of Turkish Spinal Surgery
2012; 23 (2): 167-170

ERNEST-CHARLES LASÈGUE

ERNEST-CHARLES LASÈGUE

Esat KITER*

***ÖZET**:*

Ernest-Charles Lasegue 19. Yüzyıl Fransa'sında yaşamış çok yönlü bir hekimdir. Temel olarak nöroloji ve psikiyatri alanlarındaki tanımlamalarıyla bilinmektedir. Ama dahiliye ve epidemiyoloji ile de uğraşmıştır. Kendi adı ile anılan siyatik sinir germe testi omurga hastalıklarının değerlendirilmesinde neredeyse en sık kullanılan testtir.

Anahtar Kelimeler: *Düz bacak kaldırma testi, Luque testi, kök ağrısı, spinal stenoz*

Kanıt Düzeyi: *Biyografi, Düzey V*

SUMMARY:

Ernest-Charles Lasegue is a universal French physician of the 19th century. He is well known scientist in the field of neurology and psychiatry. He is also considered an epidemiologist and internist. Almost most common examination tool for spinal diseases, sciatic nerve traction maneuver, is called by his name.

Key Words: *Straight leg raising test, Luque test, radicular pain, spinal stenosis*

Level of Evidence: *Biography, Level V*

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

Yazışma Adresi:
Esat Kiter, Yenişehir Mahallesi, Lalekent Sit. 592. Sok. No: 8 Severgazi - Denizli
Tel.: *(0-532) 374 51 72*
e-mail: *ekiter@pau.edu.tr*
Geliş Tarihi: *18 Ocak 2012*
Kabul Tarihi: *14 Şubat 2012*

GİRİŞ:

Ernest-Charles Lasegue 19. Yüzyıl Fransa'sında yaşamış çok yönlü bir hekimdir. Temel olarak nöroloji ve psikiyatri alanlarındaki tanımlamalarıyla bilinmektedir. Kendi adı ile anılan siyatik sinir germe testi omurga hastalıklarının değerlendirilmesinde neredeyse en sık kullanılan testtir [1-3].

HAYAT ÖYKÜSÜ:

5 Eylül 1883'de Paris'de doğdu. Kendisi bir botanikçi olan Antoine Lasegue'in oğludur. Babası da en az kendi kadar bilinen bir bilimcidir. Çocukluk ve gençlik dönemi mütevazı bir yaşam tarzı ile geçer. Louis-Le-Grand lisesinde okur ve 1838 yılında liseden mezun olur. Okulda öğretmenlerini şaşırtan başarılara imza atar. Felsefeye ilgisi ve yeteneği çok belirgindir (Resim-1) [5-6].

Henüz 22 yaşındayken ilk iş teklifini alır, bu kendi okulunda felsefe eğitmenliğidir. Maaşı düşük olduğu için bunu kabul etmez. O dönemde ünlü Fransız dahiliye hekimi Armand Trousseau'nun (1801-1867) bir konuşması onu çok etkiler ve Dr Trousseau'nun da yönlendirmesi ile Paris üniversitesinde 1839 yılında tıp okumaya başlar [5-6].

Armand Trousseau ile birlikte çalışır, onun en iyi öğrencilerinden birisi olur ve 1846 yılında bitirme tezini vererek mezun olur. 1 yıl sonra agregasyon sınavını (Fransa'da eğitmen olabilmek için verilen sınav) veren Dr. Lasegue devlet tarafından kolera epidemisini incelemek üzere güney Rusya'ya gönderilir. Burada Rusya'daki psikiyatri tesislerini inceleme ve hastalarla vakit geçirme fırsatı bulur. Kendisinin en temel uğraş alanlarından birisi olan psikiyatri, bu dönemde ilgisini çekmeye başlar [5-6].

Rusya'dan döndükten sonra 1852-1854 yılları arasında Trousseau'nun kliniğinde şef olarak

Resim-1. Ernest-Charles Lasègue (1816-1883).

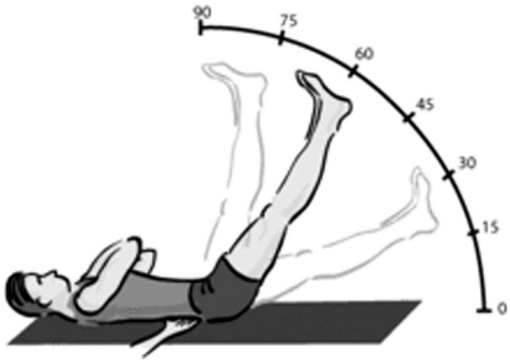
çalışır. 1853 yılında "Archives générales de la médecine (1823-1898)" dergisinde editörlüğe başlar ve hayatı boyunca bu görevini sürdürür. Bu derginin saygın bir hale gelmesinde önemli bir rol oynar [5-6].

1854 yılında Paris merkezi sağlık bürosunda hekimlik yapar. 1858 yılında akademik hayatına başlar ve özellikle nörolojik ve psikiyatrik çalışmaları ile bilinen patolog Gabriel Andral ile birlikte çalışır. Bu dönemde Paris Salpetriere bölgesindeki "l'hôpital de Lourcine", à l' "l'Hôpital Saint-Antoine" ve "l' Hôpital Necker" hastanelerinde hekimlik yapar. 1869 yılında klinik profesörü olur ve Pitie- Salpetriere hastanesinde çalışmaya başlar. Ölünceye kadar bu hastanede çalışacaktır [5-6].

TIP BİLİMİNE KATKILARI:

Kendisi epidemiolojist olarak başladığı tıp biliminde, aynı zaman da dâhiliyeci ve nörolog olarak anılsa da esas uğraşı alanı psikiyatri

Resim-2. Laseque testi.



Resim-3. Düz bacak kaldırma testi.

olmuştur. Kendisinin felsefeye yakın kişiliği özellikle psikiyatri ve mental sorunlarla beraber, bunların fizyolojisi ile uğraşındaki en önemli tetikleyici faktörlerden birisidir. Akademik yaşantısında oldukça üretken olmuş olan Dr Lasegue kendisinin adıyla anılan birçok tıbbi tanımlamanın oluşmasında rol oynamıştır. 115 yayını vardır ve bunlardan 18 tanesi Dr. Trousseau ile birliktedir [5-6].

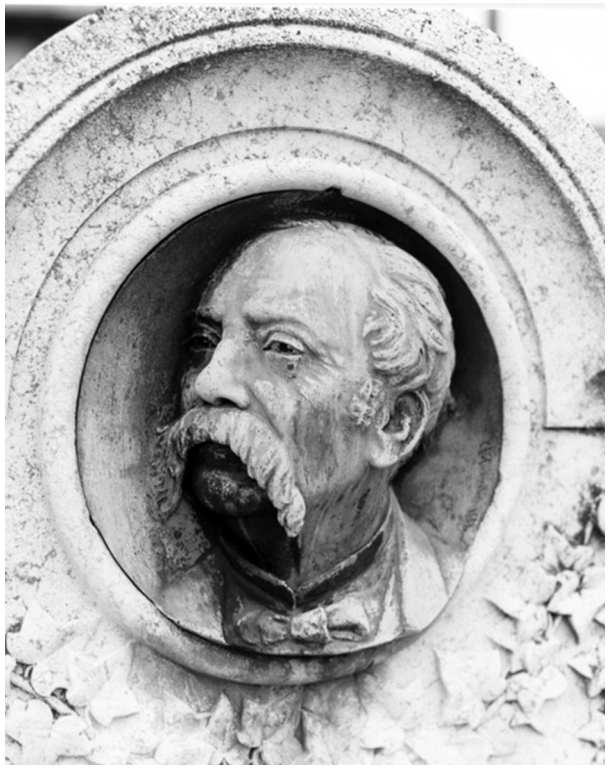
Bunun yanında Dr Lasegue, adının sık anıldığı bir disiplin olan psikiyatri alanında da bir çok tanımlama yapmıştır. 'Anoreksiya Nervoza' hastalığının, kraliçe Victoria'nın hekimi olan Dr William Gull (1816-1890) ile birlikte isim babasıdır. Literatürde Lasegue hastalığı olarak anılan hastalık ise 'persecution mania' olarak bilinir [4].

OMURGA CERRAHİSİNE KATKILARI:

Omurga hastalıklarının klinik muayenesinde çok sık olarak onun adı ile anılan siyatik sinir germe testi kullanılır [1]. Ancak ilginçtir ki bu testin tanımlanması bizzat kendisine ait değildir. 1864 yılındaki yayını siyatalji üzerine değerli bilgiler içerir, ancak germe testini tanımlamaz. Hocasının tanımladığı kavramlar üzerine, doktorluk bitirme tezinde germe testinden bahseden bir öğrencisi olan J.J Fost'dur. Hatta aynı dönemde Polonyalı nörolog Dr Bazareviç de benzer konularda çalışmaktadır ve günümüzde karşı taraf germe testi olarak bilinen testi tanımlamıştır. Tüm bu karışık hikâyesine rağmen siyatik sinir germe testi tüm dünya literatüründe 'Lasegue Bulgusu' olarak anılır [7].

Lasegue testi, yada diğer deyişle düz bacak kaldırma testi, siyataljisi olan hastalarda önem taşır [1]. Orijinal tanımlamada uyluk yaklaşık 45°-60° fleksiyonda iken dizden bacağın ekstansiyona getirilmesiyle yapılır [2] (Şekil-2).

Bu gün için kullandığımız Sırp doktor, Laza Lazaraviç'in 1880'de tanımladığı düz bacak kaldırma testidir. Lazareviç testi diz ekstansiyonda iken kalça ekleminden bacağın yavaş yavaş fleksiyona getirilmesi şeklinde bakılır [1]. 30° ile 70° arasında kaldırılmışken belde kalçaya yayılan ağrı oluşuyorsa test pozitif kabul edilir. McGee kanıta dayalı fizik muayene kitabında testin % 78-98 duyarlığa ve % 11-46 özgüllüğe sahip olduğu bildirilmektedir. Testin pozitif olması lumbosakral bölgede kök basısı olduğunu düşündürür. Özellikle santral spinal stenozda test negatif olabilir. Disk hernilerinde de oturma güçlüğü daha anlamlı bir test olarak kabul edilir [1](Şekil-3).



Resim-4. Ernest-Charles Lasègue'nin mezar taşındaki resmi

SON SOZ:

Dr. Laseque tüm akademik yaşantısı süresince çok yönlü bir hekim olmuştur. Kendisinin felsefeye yakınlığı hem hastalara yaklaşımını hem de ilgilendiği disiplinlere bakış açısını etkilemiştir. Kendisi 67 yaşında diabetes mellitüs nedeniyle 20 Mart 1881 yılında Pariste ölmüştür (Şekil-4). Lasgue aslında bir cerrah olarak spinal cerrahiye katkıda bulunmasa da spinal cerrahlara tanıda çok önemli bir bulgu sağlayarak önemli bir adımın sahibi olmuştur.

KAYNAKLAR:

1. Deyo RA. Low Back Pain: Review Article. *NEJM* 2001; 344: 363-370.
2. Lasègue EC. Considerations on sciatica. *Arch Gén Méd* 1864; 7: 558–580.
3. Sugar O. Charles Lasègue and His 'Considerations on Sciatica'. JAMA 1985; 11: 1767-1768.
4. Vandereycken W, Van Deth R. Who was the first to describe anorexia nervosa: Gull or Lasègue? *Psychol Med* 1989; 4: 837-845.
5. www.multilingualarchive.com/ma/frwiki/en/Ernest-Charles_Las%C3%A8gue
6. www.whonamedit.com/doctor.cfm/2159.html
7. Wartenberg R. Lasegue sign and Kernig Sign Historical Notes. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1951;66(1):58-60.

STE SORULARI / *QUESTIONS OF CME*

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorular, TOTBİD TOTEK Yönetim Kurulu tarafından dergi editörlüğümüze yollanan mektup doğultusunda, 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- Ermiş ve arkadaşlarının çalışmasında skolyoz ve kifoz oluşumuna yol açtığı düşünülen hangi cerrahi girişimdir?

a) Sternotomi
b) Skapulektomi
c) Klavikula psödoartroz onarımı
d) Adduktor tenotomi
e) Myotomi

2- Ermiş ve arkadaşlarının çalışmasında skolyoz oluşumunda çocuğun 5 yaş altında opere edilmesi riski yaklaşık olarak kaç kat arttırdığı saptanmıştır?

a) 2
b) 4
c) 6
d) 8
e) 10

3- Önen ve arkadaşlarının çalışmasında pozitif provakatif diskografinin en önemli yararı nedir?

a) İnstabilite tanısı koydurur
b) Cerrahi endikasyonu koydurur
c) Diskektomi ihtiyacını ortadan kaldırır
d) Non invazif bir yöntem olduğundan morbiditesi yoktur
e) Stenozun yerini gösterir

4- Şenköylü ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdakilerden hangisi Kümmel hastalığının risk faktörlerinden biri değildir?

a) Kortikosteroid kullanımı,
b) Alkolizm,
c) Radyoterapi
d) Çoklu organ yetmezliği
e) Minör travma

5- Şenköylü ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdakilerden hangisi Kümmel hastalığının önemli radyolojik bulgusudur?

a) Kalsifiye sitriasyon
b) Disk dejenerasyonu
c) Vakum fenomeni
d) Pars defekti
e) Anterior longitüdinal ligament kalsifikasyonu

6- Gökçe ve arkadaşlarının çalışmasında nörolojik defisitli torakolomber vertebra kırıklı hastalarda erken cerrahi girişimin en önemli avantajı aşağıdakilerden hangisidir?

a) Nörolojik defisitte belirgin düzelme
b) Erken mobilizasyon
c) Hastanede yatış süresinin kısaltılması
d) Yüksek füzyon oranları
e) Düşük komplikasyon oranları

7- Ermiş ve arkadaşlarının spinal stenozda nöromonitörizasyon çalışmasında elde ettikleri en önemli bulgu ne olmuştur?

a) Latansta uzama
b) Latansta kısalma
c) Amplitüdde artma
d) Amplitüdde azalma
e) Frekans artışı

8- Ermiş ve arkadaşlarının spinal stenozda nöromonitörizasyon çalışmasında elde edilen en önemli çıkarım aşağıdakilerden hangisidir?

a) Nöromonitörizasyon uygulaması ile nörolojik komplikasyonlar önlenmektedir

b) Nöromonitörizasyon uygulaması operasyon süresini kısaltmaktadır

c) Nöromonitörizasyon uygulaması kanama miktarını azaltmaktadır

d) Nöromonitörizasyon uygulaması klinik sonuçları olumlu olarak etkilemektedir

e) Nöromonitörizasyon uygulaması dekompresyonun başarılı yapılıp yapılmadığının önemli bir göstergesidir

9- Özalay ve arkadaşlarının orak hücreli anemisi olan spondilodiskit vakasında etken patojen aşağıdakilerden hangisi olduğu saptanmıştır?

a) Salmonella
b) E. Coli
c) A grubu streptekok
d) Stafilokok aereus
e) Klepsiella

10- Erşen ve arkadaşlarının olgu sunumunda yer alan sakrum kırığına neden olan ilginç mekanizma aşağıdakilerden hangisidir?

a) Fleksiyon distraksiyon
b) Rotasyon
c) Ekstansiyon
d) Kompresyon
e) Direkt travma

JTSS 22(4) SAYISI
STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:

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

DUYURULAR / *ANNOUNCEMENTS*

Annual Meetings 2012 American Association of Neurological Surgeons (AANS)
80th Annual Scientific Meeting
April 14-18, 2012
Miami Beach Convention Center
Miami, Florida.

5th Annual Global Meeting of Dubai Spine Master
State-of-the-Art Complex Spine Reconstruction and Deformity Management Strategies,
May 6-8, 2012, Dubai.
www.spinemasters.org

Spineweek
Rai, Amsterdam
28 May-1 June 2012
www.spineweek2012.com

7th Annual Spine Meeting of University of California, San Fransisco
1-2 June, 2012
Marriott Union Square
www.cme.ucsf.edu
Tel.: +1-416-476-4257

19th IMAST
July 18-21, 2012 - Istanbul, Turkey
www.srs.org

47th SRS Annual Meeting & Course
September 5-8, 2012 - Chicago, Illinois, USA
www.srs.org

27th Annual Meeting of NASS
October 24-27, 2012, Dallas, TX
www.NASSAnnualMeeting.org