

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2013

Cilt:24, Sayı: 3 /Volume: 24, Number: 3
Temmuz 2013 / July 2013

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ

adına sahibi : Serdar KAHRAMAN

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 : Ocak, 2012

Baskı : İRİS İNTERAKTİF LDT. ŞTİ.

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: January, 2012

Publisher: REK MAY

www.rekmay@rekmay.com.tr

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

Editör

Emin ALICI

Editör Yardımcıları

Necdet Ş. ALTUN

İ. Teoman BENLİ

Yayın Kurulu

Necdet Ş. ALTUN,

İ. Teoman BENLİ,

Ömer AKÇALI,

Can KOŞAY,

Alpaslan ŞENKÖYLÜ,

Alper KAYA

Danışma Kurulu

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

Nuri EREL
Mahir GÜLŞEN
Osman GÜVEN
Azmi HAMZAOĞLU
Murat HANCI
N. Cihangir İSLAM
Serdar KAHRAMAN
Ulunay KANATLI
Erkan KAPTANOĞLU
Oğuz KARAEMİNOĞULLARI
M. Akif KAYGUSUZ
Mahmut KIŞ
Esat KITER
Can KOŞAY
Abdullah MİLCAN
Sait NADERİ
Serdar NECMİOĞLU
Ali OKUR

Metin ÖZALAY
Serdar ÖZGEN
Selçuk PALAOĞLU
Erhan SERİN
Erhan SESLİ
Can SOLAKOĞLU
Yetkin SÖYÜNCÜ
Adil SURAT
Cüneyt ŞAR
Ali ŞEHİRLİOĞLU
Ufuk TALU
Mehmet TEZER
Yücel TÜMER
Kemal US
Erol YALNIZ
Muharrem YAZICI
Tarık YAZAR
Mehmet ZİLELİ

THE JOURNAL OF TURKISH SPINAL SURGERY

Editor-in Chief

Emin ALICI

Accociate Editors

Necdet Ş. ALTUN

İ. Teoman BENLİ

Publishing Comittee

Necdet Ş. ALTUN,

İ. Teoman BENLİ,

Ömer AKÇALI,

Can KOŞAY,

Alpaslan ŞENKÖYLÜ,

Alper KAYA

Scientific Board

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

Emre ACAROĞLU

Serdar AKALIN

Ömer AKÇALI

Ayhan AKTAR

Ahmet ALANAY

Emin ALICI

Mehmet ALTINMAKAS

Necdet ALTUN

Önder AYDINGÖZ

Ufuk AYDINLI

Mehmet AYDOĞAN

İ. Teoman BENLİ

Haluk BERK

Murat BEZER

Nafiz BİLSEL

Sedat ÇAĞLI

Derya DİNÇER

Ünsal DOMANIÇ

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

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

Derneğin kuruluş amacı:

- Omurga cerrahisi ile uğraşan Ortopedi ve Travmatoloji uzmanları ile Nöroşirurji uzmanlarını bir araya getirerek omurga cerrahisi ile ilgili bilgi ve birikimlerini paylaşımlarını sağlamak,
- Omurga cerrahisi konusunda çalışan hekimlerin sayılarını artırmak ve ülkemizde gelişmiş bir tıp disiplini haline getirmek,
- Omurga cerrahisi konusundaki gelişmeleri takip etmek ve üyelerine aktarmak,
- Uluslararası ve ulusal kongre, sempozyum ve kurslar düzenleyerek, omurga cerrahisi eğitimi vermek,
- Omurga cerrahisi eğitiminde standardizasyonu sağlamak,
- Omurga cerrahisi konusundaki bilimsel çalışmaları

özendirmek ve bu konudaki çalışmaları içeren dergi ve kitaplar çıkarmak,

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

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, Türk Omurga Derneği'nin resmi yayın organıdır. Derginin amacı, Türk omurga cerrahilerinin çalışmalarını ve literatürdeki yeni gelişmeleri yayınlamak 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 ya-

yın 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 çalışmalarda 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 tasarımı gösterir ve tasarı da hipotezi gösterir. Bir raporun etkililiği kısıklık ve odak ile ilgilidir. Az noktaya dikkat çekmek yazarların kritik konulara odaklanmasını sağlar. Kısıklık ve özlük tekrardan kaçınma (birkaç istisna hariç), sade stil ve düzgün gramer ile elde edilir. Pek az orijinal makalenin 3000 kelimeden fazla olmaya ihtiyacı vardır. Daha uzun makaleler temel yeni metotlar raporlanıyorsa veya bir literatür araştırması yansıtıyorsa kabul edilebilir. Yazarların ağıdalı 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 Alici and other a few members. The objectives of the society were to:

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

The Turkish Journal of Spinal Surgery is the official publication of the Turkish Spinal Surgery Society. The main objective of the Journal is to improve the level of knowledge and experience

among Turkish medical society in general and among those involved with spinal surgery in particular. Also, the Journal aims at communicating the advances in the field, scientific congresses and meetings, new journals and books to its subscribers. The Turkish Journal of Spinal Surgery is as old as the Turkish Spinal Surgery Society. The first congress organized by the Society took place in Çeşme, Izmir, coincident with the publication of the first four issues. Authors were encouraged by the Society to prepare original articles from the studies presented in international congresses organized by the Society every two years, and these articles were published in the Journal.

The Journal publishes clinical or basic research, invited reviews, and case presentations in English or Turkish after approval by the Editorial Board. Articles are published after they are reviewed by at least two reviewers. Editorial Board has the right to accept, to ask for revision, or to refuse manuscripts. The Journal is issued every three months, and one volume is completed with every four issue. Responsibility for the problems associated with research ethics or medico-legal issues regarding the content, information and conclusions of the articles lies with the authors, and the editor or the editorial board bears no responsibility.

In line with the increasing expectations of scientific communities and the society, improved awareness about research ethics and medico-legal responsibilities forms the basis of our publication policy.

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

The Turkish Journal of Spinal Surgery is available to the members of the society and subscribers free of charge. The publication and distribution costs are met by membership fees, congresses, and the advertisements appearing in the journal. The advertisement fees are based on actual pricing.

The Editorial Board has the right for signing contracts with one or more financial organizations for sponsorship. However, sponsors cannot interfere in the scientific content and design of the journal,

and in selection, publication order, or editing of individual articles.

The Turkish Journal of Spinal Surgery agrees to comply with the “Global Compact” initiative of the UN, and this has been notified to the UN. Therefore, our journal has a full respect to human rights in general, and patient rights in particular, in addition to animal rights in experiments; and these principles are an integral part of our publication policy.

Recent advances in clinical research necessitate more sophisticated statistical methods, well-designed research plans, and more refined reporting. Scientific articles, as in other types of articles, represent not only an accomplishment, but also a creative process. The quality of a report depends on the quality of the design and management of the research.

Well-designed questions or hypotheses are associated with the design. Well-designed hypotheses reflect the design, and the design reflects the hypothesis. Two factors that determine the efficiency of a report are focus and shortness. Drawing the attention to limited number of subjects allows the author to focus on critical issues. Avoidance from repetitions (apart from a few exceptions), a simple language, and correct grammar are a key to preparing a concise text. Only few articles need to exceed 3000 words, and longer articles may be accepted when new methods are being reported or literature is being reviewed. Although authors should avoid complexity, the critical information for effective communication usually means the repetition of questions (or hypotheses or key subjects). Questions must be stated in Summary, Introduction and Discussion sections, and the answers should be mentioned in Summary, Results, and Discussion sections.

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

YAZARLARA BİLGİLER

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi (www.jtss.org),

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

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

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

I- Orijinal klinik ve laboratuvar araştırma yazıları,

II- Vaka takdimleri,

III- Derleme yazılar kabul edilir.

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

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

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

- **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 yayın-

lanmış olan alıntı, tablo ve resimlerin kullanılabilmesi için telif hakkı sahibinden (genellikle yayıncı) yazılı izin alması ve göndermeleri gerekir.

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

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

- **Orijinal 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 olacaktır. Ay-

rica "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 almaktadır. 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 okuyucunun dikkatini daha etkili şekilde çeker. Bir okuyucunun tüm makaleyi inceleyip incelemeyeceği çoğunlukla zorlayıcı bilgi içeren bir özete bağlıdır. Zorlayıcı bir Özet soruları veya amaçları, metodları, 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 metod için gerekçe geliştirmekte gerekli olduğunda geçmiş metodların tanımını, veya geçmiş örnek oluştururken önemli olduğunda yazarların isimlerine ithafı içerir. Alıntılarının 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 yaşanan 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 idiyopatik 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 epide-

miyolojik, 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 görülmese 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 oldu-

ğunca anlaşılır ve özet belirtilmeli, ayrıntılı sonuçlar tablolarla verilmelidir. Okuyucunun daha iyi anlayabilmesi için sonuçlar bölümü alt başlıklarla bölünebilir.

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

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

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

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

Referanslar (ithaflar) öncelikle emsal taranmış dergiler, standart ders kitapları veya monografi, veya kabul görmüş ve sabit elektronik kaynaklardan elde edilmelidir. Yazarlar verilerin yorumuna bağlı alıntılar için genellikle sadece yüksek kalitede emsal taranmış kaynaklar kullanılmalıdır. Özetler ve sunulan makaleler kullanılmamalıdır çünkü bu kategorilerdekilerin çoğu emsal taramadan geçirilmemiştir.

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

Dergiden Makale:

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

Kitaptan Bölüm:

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

Kitap:

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

Kitap ve Cilt No:

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

Yayında Olan Makale:

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

Yayında Olan Kitap:

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

Sempozyum:

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

Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

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

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

Rakamlar ve tablolar metinde materyali tekrar etmemeli, tamamlamalıdır. "Tablolar", yazılı şekilde tanımlaması zor olacak olan bilgiyi yoğun şekilde sunarlar. Metinde kısa ve öz olarak tarif edilen materyal tablo ve rakamlar ile anla-

tilmamalıdır. Örneğin klinik çalışmalar çoğu kez sonuçları yorumlamada önemli olmalarına rağmen makalede ortaya konan sorular için kritik olmayan demografik veriler için tamamlayıcı tablolar içerir. İyi odaklanmış çalışmalar “Giriş” bölümünde belirtilen her soru ve hipotez için sadece bir veya iki tablo veya rakamlar içerir. İlave materyaller beklenmeyen sonuçlar için kullanılabilir.

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

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

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

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

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

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

- **Pratik İpuçları :**

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

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

3- Özet bölümünde referans ve istatistiksel değerlerden kaçınınız.

4- Geçmişe dayalı örnek kurma haricinde alıntı yapılan yazarların isimlerini kullanmaktan kaçınınız. konuyu belirtiniz ve altıyazıyla alıntı veriniz.

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

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

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

- En fazla sayıda revizyona neden olan konuları şunlardır:

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

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

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

4- Çalışma sınırlamaları Tartışma bölümünde bulunmamıştır.

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

6- Eksik telif hakkı transfer formları.

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

Başvuru Mektubu Örneği:

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi

Sayın Editör,

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

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

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

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

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

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

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

Saygılarımla,

Yazışmadan sorumlu yazar

Yazarlık Sorumluluğu, Finanssal İfşa, ve Telif Hakkı Transferi

METİN BAŞLIĞI:

YAZIŞMAYI YÜRÜTEN YAZAR:

YAZIŞMA ADRESİ:

TELEFON / FAKS NUMARALARI:

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

SUNUM KOŞULLARI

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

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

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

TEKZİP: Her yazar bu çalışmanın hakaret veya kanunsuz ifadeler içermediğini ve başkalarının haklarını ihlal etmediğini garanti eder. Telif hakkına tabi çalışmalardan alıntılar (metin, rakamlar, tablolar veya şekiller) dahilse, sunumdan önce yazarlar tarafından yazılı bir yayın verilir, ve orijinal yayına kredi uygun şekilde alınılır. 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	Servikal omurga
Anatomi	Servikal miyolopati
Temel Bilimler	Servikal rekonstrüksiyon
Biyomekanik	Servikal disk hastalığı
Deformite	whiplash
Skolyoz	Kraniyoservikal bileşke
Adölesan idiopatik	Atlantoaksiyel
Kifoz	Torasik omurga
Konjenital	Torakolomber omurga
Dejeneratif	Lomber omurga
Tanısal yöntemler	Lumbosakral bileşke
Epidemioloji	Psikoloji
Fizik Tedavi	Sinir
Fonksiyon	Sinir kökü
Halk sağlığı	Siyatik
Literatür gözden geçirme	Enjeksiyon
Meta-Analiz	Epidural
İş sağlığı	Diğer Hastalıklar
Sonuçlar	Metabolik kemik hastalıkları
Tedavi	Epilepsi
Konservatif tedavi	Lupus
Primer tedavi	Kanser
Yaşam kalitesi	Parkinson
Tedavi etkinliği	Tüberküloz
Pediyatrik	Romatoloji
Rehabilitasyon	Artrit
Cerrahi	Osteoporoz
Klinik cerrahi	Kemik
Disk cerrahisi	Kemik dansitesi
Nöroşirurji	Kemik biyomekaniği
Rekonstrüksiyon cerrahisi	Kemik rejenerasyonu
görüntüleme rehberliğinde cerrahi endoskopi	Kemik grefti
Başarısız omurga cerrahisi	Greft ürünleri
Mikrocerrahi	Kırık
BT yardımıyla	Disk
Minimal invazif	Disk dejenerasyonu
Görüntüleme	Herniye disk
Radyoloji	Disk patolojisi
MRI	Disk replasmanı
BT	Artifisial disk
Füzyon	IDET
Füzyon kafesleri	Travma
Enstrümantasyon	Spinal kord
Pedikül vidası	Spinal kord yaralanması
Fiksasyon	Klinik eğilimler
Ağrı	Randomize çalışmalar
Kronik ağrı	Biyoloji
Bel ağrısı	Biyokimya
Postoperatif ağrı	Moleküler biyoloji
Ağrı ölçülü	Tümör
Boyun ağrısı	Genetik
Diskojenik ağrı	Stenoz
Nöroloji	Enfeksiyon
Nörofizyoloji	Non-Operatif Tedavi
Nörolojik muayene	Hareket Analizi
Nörokimya	Fizik Tedavi
Nöropatoloji	Manüplasyon
Kognitif nöroloji	Anestezi
Nöromusküler omurga hastalıkları	

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

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

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

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

I- Original clinical and experimental research studies;

II- Case presentations; and

III- Reviews.

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

the final responsibility rests with the authors,

not with the Journal, its editors, or the publisher. The source of any financial support for the study should be clearly indicated in the Cover Letter.

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

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

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

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

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

- **Review articles:** The format for reviews substantially differs from those reporting original data. However, many of the principles noted above apply. A review still requires an Abstract, an Introduction, and a Discussion. The Introduction still requires focused issues and a rationale for the

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

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

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

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

- Title (80 characters, including spaces): Just as the Abstract is important in capturing a reader's attention, so is the title. Titles rising or answering questions in a few brief words will far more likely do this than titles merely pointing to the topic. Furthermore, such titles as "Bisphosphonates reduce bone loss" effectively convey the main message and readers will more likely remember them. Manuscripts that do not follow the protocol described here will be returned to the corresponding author for technical revision before undergoing peer review. All manuscripts, either in English

or Turkish, should be typed double-spaced on one side of a standard typewriter paper, leaving at least 2.5 cm. margin on all sides. All pages should be numbered beginning from the title page.

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

- **Summary:** A150 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 tho-

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

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

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

With the rare exception of truly novel material, when establishing rationale authors should generously reference representative (although not necessarily exhaustive) literature. This rationale establishes novelty and validity of the questions and places it within the body of literature. Writers should merely state the premises with relevant citations (superscripted) and avoid describing cited works and authors' names. The exceptions to this approach include a description of past methods when essential to developing rationale for a new method, or a mention of authors' names when important to establish historic precedent. Amplification of the citations may follow in the Discussion when appropriate. In establishing a rationale, new interventions of any sort are intended to solve certain problems. For example, new implants (unless conceptually novel) typically will be designed according to certain criteria to eliminate problems with previous implants. If the purpose is to report a new treatment, the premises of the study should include those explicitly stated problems

(with quantitative frequencies when possible) and they should be referenced generously.

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

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

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

In clinical studies, the patient population and demographics should be outlined at the outset. Clinical reports must state inclusion and exclusion criteria and whether the series is consecutive or selected; if selected, criteria for selection should be stated. The reader should understand from this description all potential sources of bias such as referral, diagnosis, exclusion, recall, or treatment bias. Given the expense and effort for substantial prospective studies, it is not surprising that most published clinical studies are retrospective.

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

and the various forms of bias more common with retrospective studies.

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

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

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

Statistical reporting of data deserves special consideration. Stating some outcome is increased or decreased (or greater or lesser) and parenthetically stating the p (or other statistical) value immediately after the comparative terms more effectively conveys information than stating something is or is not statistically significantly different from something else (different in what way? the reader may ask). Additionally, avoiding the terms 'statistically different' or 'significantly different' lets the reader determine whether they will consider the statistical value biologically or clinically significant, regardless of statistical significance.

Although a matter of philosophy and style, actual p values convey more information than stating a value less than some preset level. Furthermore, as Motulsky notes,

"When you read that a result is not significant, don't stop thinking... First, look at the confidence interval... Second, ask about the power of the study to find a significant difference if it were there." This approach will give the reader a much greater sense of biological or clinical significance.

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

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

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

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

- **References:** Care must be exercised to include references that are available in indexes. Data based on personal communication should not be included in the reference list. References should be arranged in alphabetical order and

be cited within the text; references that are not cited should not be included in the reference list. The summary of the presentations made at Symposia or Congresses should be submitted together with the manuscript. The following listing method should be used.

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

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

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

Journal article:

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

Book chapter:

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

Entire book:

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

Book with volume number:

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

Journal article in press:

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

Book in press:

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

Symposium:

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

Papers presented at the meeting:

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

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

Tables should complement not duplicate material in the text. They compactly present information, which would be difficult to describe in text form. (Material which may be succinctly described in text should rarely be placed in tables or figures.) Clinical studies for example, of ten contain complementary tables of demographic data, which although important for interpreting the results, are not critical for the questions raised in the paper. Well focused papers contain only one or two tables or figures for every question or hypothesis explicitly posed in the Introduction section. Additional material may be used for unexpected results. Well constructed tables are self-explanatory and require only a title. Every column contains a header with units when appropriate.

- **Figures:** All figures should be numbered consecutively throughout the text. Each figure should have a label pasted on its back indicating the number of the figure, an arrow to show the top edge of the figure and the name of

the first author. Black-and-white illustrations should be in the form of glossy prints (9x13 cm). The letter size on the figure should be large enough to be readable after the figure is reduced to its actual printing size. Unprofessional typewritten characters are not accepted. Legends to figures should be written on a separate sheet of paper after the references.

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

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

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

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

- **Acknowledgments:** Note any non-financial acknowledgments.

Begin with, "The Authors wish to thank..." All forms of support, including pharmaceutical industry support should also be stated in Acknowledgments section.

Authors are requested to send an electronic diskette including the last version of their manuscript. The electronic file must be in Word format (Microsoft Word or Corel Word

Perfect). Each submitted disk must be clearly labeled with the name of the author, item title, journal title, word processing program and version, and file name used. The disk should contain only one file-the final version of the accepted manuscript. Authors can submit their articles for publication via internet using the guidelines in the following address: www.jtss.org.

- **Practical Tips:**

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

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

3. Avoid references and statistical values in the Abstract.

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

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

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

7. Regularly count words from the Introduction through Discussion.

Application Letter Example:

Editor-in-Chief

The Journal of Turkish Spinal Surgery

Dear Editor:

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

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

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

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

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

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

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

Sincerely,

Corresponding Author

**Authorship Responsibility,
Financial Disclosure, and
Copyright Transfer**

MANUSCRIPT TITLE :

CORRESPONDING AUTHOR :

MAILING ADDRESS :

TELEPHONE / FAX NUMBERS :

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

CONDITIONS OF SUBMISSION

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

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

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

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

TRANSFER OF COPYRIGHT

AUTHORS' OWN WORK: In consideration of The Journal

of Turkish Spinal Surgery 's publication of the Work, the authors hereby transfer, assign, and otherwise convey all copyright ownership worldwide, in all languages, and in all forms of media now or hereafter known, including electronic media such as CD-ROM, Internet, and Intranet, to The Journal of Turkish Spinal Surgery.

If The Journal of Turkish Spinal Surgery should decide for any reason not to publish an author's submission to the Work, The Journal of Turkish Spinal Surgery shall give prompt notice of its decision to the corresponding author, this agreement shall terminate, and neither the author nor The Journal of Turkish Spinal Surgery shall be under any further liability or obligation.

The authors grant The Journal of Turkish Spinal Surgery the rights to use their names and biographical data (including professional affiliation) in the Work and in its or the Publication's promotion.

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

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

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD/ANIMAL CARE COMMITTEE

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

Signature Printed Name Date

Signature Printed Name Date

Signature Printed Name Date

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

- 1) Randomized, double-blind, controlled trials for which tests of statistical significance have been performed
- 2) Prospective clinical trials comparing criteria for diagnosis, treatment and prognosis with tests of statistical significance where compliance rate to study exceeds 80%
- 3) Prospective clinical trials where tests of statistical significance for consecutive subjects are based on 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	Parkinson's
CT scan	tuberculosis
Fusion	Rheumatology
fusion cages	arthritis
instrumentation	osteoporosis
pedicle screws	Bone
fixation	bone density
Pain	bone mechanics
chronic pain	bone regeneration
low back pain	bone graft
postoperative pain	bone graft substitutes
pain measurement	fracture
neck pain	Disc
discogenic pain	disc degeneration
Neurology	herniated disc
neurophysiology	disc pathology
neurological examination	disc replacement
neurochemistry	artificial disc
neuropathology	IDET
cognitive neuroscience	Trauma
neuromuscular spine	Spinal cord
Cervical Spine	spinal cord injury
cervical myelopathy	Clinical trials
cervical reconstruction	Randomized trials
cervical disc disease	Biology
whiplash	biochemistry
craniocervical junction	biomaterials
atlantoaxial	molecular biology
Thoracic Spine	Tumor
thoracolumbar spine	Genetics
Lumbar Spine	Stenosis
lumbosacral spine	Infection
Psychology	Non-Operative Treatment
Nerve	Motion Analysis
nerve root	Physical Therapy
sciatica	Manipulation
Injection	Anesthesiology
epidural	
Disease/Disorder	
metabolic bone disease	
epilepsy	
lupus	
cancer	

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

183

CLASSICAL ARTICLE / KLASİK MAKALE

1- THE RESULTS OF COTREL DUBOUSSET INSTRUMENTATION IN IDIOPATHIC

185

SCOLIOSIS / İDİOPATİK SKOLYOZDA COTREL-DUBOUSSET ENSTRÜMANTASYONU SONUÇLARI

Ömer ÇELİKER, Mert TÜZÜNER, Teoman BENLİ

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

2- CAUDAL REGRESSION SYNDROME (SACRAL AGENESIS) WITH ASSOCIATED

191

ANOMALIES / KAUDAL REGRESYON SENDRONU (SAKRAL AGENEZİ) İLE İLGİLİ ANOMALİLER

Mehmet Bülent BALIOĞLU, Akif ALBAYRAK, Yunus ATICI, Temel TACAL, Deniz KARGIN, Mehmet Akif KAYGUSUZ, Can Hakan YILDIRIM, Hakan ERDOĞAN, Ayşegül BURSALI, Erol TAŞDEMIROĞLU

3- ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZ HASTALARINDA KARŞILAŞILAN OMURGA VE

199

DİĞER SİSTEM PATOLOJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ / THE EVALUATION OF THE

SPINAL AND OTHER SYSTEM PATHOLOGIES IN THE EARLY ONSET SCOLIOSIS PATIENTS

Mehmet Bülent BALIOĞLU, Yunus ATICI, Akif ALBAYRAK, Seçil Sezgin SAKIZLIOĞLU, Deniz KARGIN, Mehmet Temel TACAL, Mehmet Akif KAYGUSUZ

4- LAMİNEKTOMİ SONRASI EPİDURAL FİBROZİS GELİŞİMİNİ ÖNLEMEDE

213

PROPOLİSİN ETKİSİ: DENEYSEL ÇALIŞMA / EFFECT OF PROPOLIS APPLICATION ON

POSTLAMINECTOMY FIBROSIS: AN EXPERIMENTAL STUDY

Ömür GÜNALDI, A. Ender OFLUOĞLU, Lütfi Ş. POSTALCI, Şeyda ERDOĞAN, Bekir TUĞCU, Barış ÇÖLLÜOĞLU, Erhan EMELE

5- KRONİK BEL AĞRISI TEDAVİSİNDE FASET EKLEM DENERVASYONU İLE FASET

219

ENJEKSİYONUNUN KARŞILAŞTIRILMASI / COMPARISON OF FACET DENERVATION WITH

FACET JOINT INJECTION FOR TREATMENT OF CHRONIC LOW BACK PAIN

Selçuk ÖZDOĞAN, Ali Haluk DÜZKALIR, İsmail İŞTEMEN

6- LOMBER DEJENERATİF DAR KANAL OLGULARINDA UNİLATERAL

223

LAMİNOTOMİ İLE BİLATERAL DEKOMPRESYON UYGULAMASI VERİMLİ BİR

YÖNTEMDİR / BILATERAL DECOMPRESSION VIA UNILATERAL LAMINOTOMY AS

AN EFFECTIVE METHOD FOR THE TREATMENT OF LUMBAR DEGENERATIVE SPINAL

STENOSIS

Mert ŞAHİNOĞLU, Ali DALGIÇ, Fatih ALAGÖZ, Oğuz KARAKOYUN, Nuri Eralp ÇETİNALP, Özhan UÇKUN, Osman Arıkan ACAR, Ergun DAĞLIOĞLU, Ahmet Deniz BELEN

7- SPINAL CANAL SIZE AND SURGICAL OUTCOME IN SPINAL STENOSIS PATIENTS / <i>SPİNAL STENOZLU HASTALARDA SPİNAL KANAL ÇAPI VE CERRAHİ SONUÇLAR</i> <i>Murat AKSAKAL, Cenk ERMUTLU, Ufuk AYDINLI, Müren MUTLU, Kürşat KARA</i>	231
---	------------

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

8- L5-S1 SPONDYLOPTOSIS TREATED BY A SINGLE-STAGE POSTERIOR APPROACH: AN ALTERNATIVE TECHNIQUE / TEK SEANS POSTERİOR YAKLAŞIMLA TEDAVİ EDİLEN L5-S1 <i>SPONDİLOPİTOZİS: ALTERNATİF BİR TEKNİK</i> <i>A. Ender OFLUOĞLU, Ömer Batu HERGÜNSEL, Serhat BAYDIN, Ömür GÜNALDI, Erhan EMEL</i>	237
---	------------

DERLEME / REVIEW ARTICLE

9- OMURGAYA DİREKT LATERAL YAKLAŞIM / DIRECT LATERAL APPROACH FOT THE SPINE <i>Çağatay ÖZTÜRK</i>	243
10- ANTERIOR LOMBER INTERBODY FÜZYON / ANTERIOR LUMBAR INTERBODY FUSION <i>Halil BURÇ, Gürsel SAKA, Yener ERKEN, Mehmet AYDOĞAN</i>	247

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

11- Dr. ÖMER ÇELİKER / ÖMER ÇELİKER, M.D. <i>İ. Teoman BENLİ, Mert TÜZÜNER</i>	253
--	------------

STE SORULARI	259
---------------------	------------

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2013 yılının üçüncü sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. TOD Genel Kurulu'ndan sonra, Yayın Kurulumuza Doç. Dr. Uygur Er, Doç. Dr. Serkan Şimşek, Doç. Dr. Çağatay Öztürk, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Aydoğan da katılmıştır. Böylelikle daha güçlü bir ekibe ulaşmış bulunmaktayız.

Bu sayı, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Ailesinin genç yaşta kaybettiği ve Türk Omurga Cerrahisinin gerçek öncülerinden biri olan, başlangıçta herkesin kabul etmekte güçlük çektiği ve hatta çoğu duy-yen hocaların şiddetli eleştirilerine rağmen modern spinal sistemleri, Türkiye'ye getiren ve popülerize olmasını sağlayan ve kendisinden hem mesleki anlamda, hem de insan olmak yolunda çok şey öğrendiğim, her zaman minnet ve rahmetle andığım sevgili Hocam Op. Dr. Ömer Çeliker'e adanmıştır. Bu benim ve tüm Türk Omurga Cerrahisi ailesinin kendisine ölümünün 22. yılında gecikmiş ama çok gerekli bir saygı duruşudur. Bu sayıda, kendisinin 1990 yılında dergimizde yayınlanan bir makalesi klasik makale olarak yer almaktadır. "Omurga Cerrahisinin Öncüleri" bölümünde, hayat hikayesi ve omurga cerrahisine katkıları, bendeniz ve sevgili arkadaşım Op. Dr. Mert Tüzüner tarafından kaleme alınmıştır. **Aşağıda Sevgili Ömer ağabeyimizin Sevgili Eşi Op. Dr. Silva Çeliker'in dergimize yolladığı mektubu bulacaksınız.** Op. Dr. Ömer Çeliker'in tam da en verimli olacağı yaşta kaybetmenin derin üzüntüsünü halen içimizde taşıyor, bir kez daha minnet ve rahmetle anıyorum. Işıklar içinde yatsın.

"Çok Saygıdeğer Ortopedi Camiası,

Öncelikle sevgili eşim Ömer Çeliker'in aramızdan ayrılışının üzerinden 22 yıl geçmesine rağmen unutmadıklarını bu vefa örneği ile gösteren Prof. Dr. Teoman Benli ve Op. Dr. Mert Tüzüner'e kendim ve çocuklarım adına teşekkürlerimi sunarım. Ömer'in en büyük özelliği insana olan sevgisi ve mesleğine olan aşkıydı. Çok genç yaşta aramızdan ayrılmasına rağmen, o kadar kısa süren meslek hayatındaki başarıları, adının geçtiği her toplumda saygıyla anılması bizim için en büyük gurur ve onur kaynağı olmuştur. Ne mutlu bana ki böyle bir insanla kısa fakat çok dolu ve anlamlı bir hayat yaşadım. Saygılarımla.

Op. Dr. Silva Çeliker"

Bu sayıda ayrıca toplam 6 araştırma makalesi, 1 olgu sunumu ve 2 derleme yer almaktadır. İlk çalışma, sakral ageniziye eşlik eden anomalileri araştırarak bir prevalans çalışmasıdır. İkinci makale erken başlangıçlı skolyoz olgularında karşılaşılan omurga ve diğer sistem patolojilerinin araştırılması ile ilgilidir. Üçüncü çalışma, prosilinin laminektomi sonrası gelişen epidural fibrozisin önlenmesinde rolünü araştırarak ve sıçanlarda yapılan deneysel bir çalışma olup her türlü takdire layıktır. Dördüncü çalışma, kronik bel ağrısı tedavisinde faset eklem denervasyonu tekniği ile faset enjeksiyonlarını karşılaştıran bir çalışmadır. Beşinci çalışmada spinal stenozda unilateral laminektomi ile bilateral dekompresyon sonuçları ve altıncı çalışmada ise yine spinal stenozda ameliyat öncesi ve sonrası kanal çapı ile cerrahi sonuçlar arasındaki ilişki rapor edilmiştir. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyim.

Bu sayıda, ayrıca “İki Derleme” yer almaktadır. İlki omurgaya direkt lateral yaklaşımla uygulanan XLIF ve DLIF uygulama tekniklerini ayrıntılı olarak ele alan bir derlemedir. İkinci derlemede, anterior cisimler arası kafes uygulama tekniği ve sonuçları, literatürdeki bilgiler ışığı altında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Bu sayıda ayrıca 1 olgu sunumu yer almaktadır. Bu olgu sunumunda, spondilopitozisli bir olguda posterior insitu enstrümantasyon ve füzyon yapılan bir olgu sunulmaktadır.

Marmara Omurga Grubu toplantıları, Mayıs ve Haziran’da yapılarak tatil dönemine girdi. Ekim ayında yoğun bir programla Prof. Dr. Mehmet Tezer’in başkanlığında tekrar başlayacaktır. Mayıs ayında, Balta Limanı Eğitim ve Araştırma Hastanesinde, 15 Mayıs 2013’de “*Konjenital Kifoz*” ve “*Sagittal Denge Ölçümü*” sunumları Op. Dr. Yunus Atıcı ve Op. Dr. M. Akif Albayrak tarafından yapıldı. Bu yılın son toplantısında, Amerikan Hastanesinde, “*Servikal dejeneratif hastalıklarda tanı ve tedavi algoritması*” Op. Dr. Fatih Dikici ve Yard. Doç. Dr. Mehmet Aydoğan tarafından sunuldu ve ilgili olgular tartışıldı. Toplantıyı Prof. Dr. Cüneyt Şar yönetti. Bu son toplantımıza Türk Omurga Derneği Başkanı Prof. Dr. Serdar Kahraman da katılarak, toplantılarımıza desteğini gösterdi. Kendisine sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

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 adreslerine yollanması gerekmektedir. Yollanan cevaplar, TOTBİD TOTEK bünyesinde görev yapan konuyla ilgili sekreteryaya tarafımızdan yollanacaktır.

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

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ

JTSS Editör Yrd.

THE RESULTS OF COTREL DUBOUSSET INSTRUMENTATION IN IDIOPATHIC SCOLIOSIS*

İDİOPATİK SKOLYOZDA COTREL-DUBOUSSET ENSTRÜMANTASYONU SONUÇLARI*

* Bu makale, J Turkish Spin Surg 1990; 1(1): 14-18'de yayınlanmıştır.

Ömer ÇELİKER*, Mert TÜZÜNER **, Teoman BENLİ**

SUMMARY:

From December 1988 to December 1989, 21 Cotrel-Dubousset instrumentations were performed at the 1st Clinics of Orthopaedics and Traumatology of Ankara Social Security Hospital in order to correct idiopathic scoliosis.

The follow-up period was between 6-16 months. Nine of the patients were female (42,9 %) and 12 of them were male (57,1 %). One patient had infantile idiopathic scoliosis (4,8 %) and two patients had juvenil idiopathic scoliosis. The other eighteen patients had adolescent idiopathic scoliosis. All of our patients were between 10 and 19 years old at the time of operation. 17 of the patients did not have any treatment before admission to our hospital but 4 of them had been braced.

The results of this study make us to propose the Cotrel-Dubousset instrumentation, which supplies three dimensional corrections, can be successfully performed for the treatment of idiopathic scoliosis.

Key Words: Idiopathic scoliosis, surgical treatment, instrumentation

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET:

Aralık 1988 ile Aralık 1989 tarihleri arasında SSK Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde idiopatik skolyoz korreksiyonu için 21 Cotrel – Dubousset enstrümantasyonu uygulanmıştır.

Takip süresi 6-16 ay arasında değişmektedir. Hastalardan 9'u kadın (% 42,9) ve 12'si erkektir (% 57,1). Bir hastada (% 4,8) infantil ve 2 hastada juvenil idiopatik skolyoza mevcuttur. Geri kalan 18 hasta ise adölesan idiopatik skolyoza sahiptir. Tüm hastalar operasyon sırasındaki yaşları 10-19 arasında değişmektedir. Hastaların 17'sinin daha önce hiçbir tedavi görmediği 4'ünün ise korse tedavisi gördüğü belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, Cotrel- Dubousset enstrümantasyonun, idiopatik skolyozun cerrahi tedavisinde üç düzlemli düzeltmede oldukça başarılı olduğu fikrini vermektedir.

Anahtar Kelimeler: İdiopatik skolyoz, cerrahi tedavi, enstrümantasyon

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION:

There have been a lot of achievements about the management of scoliosis in the recent years. One of the important points of this achievement is the C-D technique described by Cotrel and Dubousset in 1984. The classical Harrington technique (14) is an important correction of the surgical management. With this technique correction of the lateral curvature is achieved. But a lot of papers about Harrington technique, reported the risk, of pseudoarthrosis about 10 % and also the complications like rod and hook failure (21). In addition to this, postoperative casting remained as a necessity for 6 to 9 months (3,14,21). Stability of internal fixation improves with the use of cross wires or cross bars between distraction and compression rods (2,10,20).

In the literature one can also find papers reporting that with the Luque technique and modifications of Harrington technique a good correction and stabile internal fixation is aimed (12,26). However, Leatherman et al (18), Winter and Anderson (30) and other have observed a significant loss of correction without the use of postoperative external immobilization in their series of Luque instrumentation. In addition to that with Luque technique his risk of neurologic impairment is also reported (12,26).

Cotrel-Dubousset (C-D) technique, with the use of multiple hooks and DTT system, gives the chance of rigid internal fixation and also the correction of rotational deformity that cannot be corrected by means of other techniques. Morbidity is low and there is no

* Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Klinik Şef Muavini, 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, SSK Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dışkapı, Ankara.

** Asistan Dr., 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, SSK Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dışkapı, Ankara.

need for the postoperative casting. Patient can return to his job or school in a short period of time. Pseudoarthrosis with C-D technique has a risk of neurological compromise but it is less than at the risk with Luque technique.

Here in this paper we present the short term results of the 21 patients with thoracic idiopathic scoliosis treated by C-D technique.

PATIENTS AND METHOD:

From December 1988 to December 1989 21 C-D instrumentations were performed at the 1st Clinics of Orthopaedic and Traumatology of Ankara Social Security Hospital in order to correct only idiopathic scoliosis. Number of whole CD operations that we performed till December 1989 was 48. The follow up period was 6-12 months. 9 patients were female (42.9%) and 12 of them were male (57.1 %). Patients were grouped as infantile (0-2 years), juvenile (3-9) and adolescent (10-19) according to their ages at the time of diagnosis.

Their anamnesis and previous therapies and the accompanying pathologies were recorded. In the clinic examination we assessed the location and the direction of the curvature, rib hump deformity, location of the center of gravity line. In the radiologic examination we assessed thoracic kyphosis angle, lumbar lordosis angle and with the bending radiographs we measured the amount of correction of the deformities, first preoperatively, then postoperatively and during the routine controls. We also assessed the amount of correction in the early postoperative period and then evaluated the loss of correction at the routine controls.

Lung function tests, neurologic examinations were performed in the postoperative period. When it was necessary for the patients who had suspicious neurologic examinations EMG tests were also done. We performed halo-femoral traction to 3 of the patients who had rigid kyphoscoliosis. According to the plan made preoperatively, closed and open hooks were placed into the places on the vertebrae and the hooks were connected with the rods. We performed derotation for the patient with thoracic lordoscoliosis. For the rigid kyphoscoliosis patients we used 3 rods. All of the rods were attached to each other with 2 DTT's. Before grafting, laminae were decorticated and the facet joints were opened. For 3 patients we used bank bone graft and four of the remaining patients we used Autogenous bone graft taken from ilium for posterior fusion. Just after the operations we performed neurologic examination routinely.

In the first postoperative day, the patients were instructed to lay on their back, in the second postoperative day they were turned in the bed, in the third postoperative day they allowed to sit in their bed and in the third or fourth postoperative day were encouraged to walk. Sutures were taken between the 13th and 15th postoperative day and one day after patients were sent home. Patients were called on the 1st, 3rd, 6th and 12th postoperative month for routine controls. In the controls, we performed clinic and radiologic examinations as well as the lung function tests.

RESULTS:

Patients included in this study were grouped as follows 1 infantile, 2 juvenil and 18 adolescent idiopathic scoliosis (Table-1). Patients ages at the time of admission to our hospital were between 10-19 years (mean 14,2). Two of the patients (9,5 %) complained about pain, 9 of the patients (42,9 %) complained about pain. 9 of the patients (42,9 %) complained both about pain and deformity and 10 of the patients (9.5 %) complained about deformity only. In addition to this 9 of the patients (42.9 %) had dyspnea and 3 of the patients (14.3 %) had effort induced tachycardia.

Table-1. Classification according to the age, at the time diagnosis

AGE	NUMBER	%
0-2 (Infantile)	1	4,8
3-9 (Juvenile)	2	9,6
10-19 (Adolescent)	18	85,6
TOTAL	21	100,0

None of the patients had an accompanying deformity. Before admission 10 our hospital 4 of the patients (19,1 %) had been treated with braces and the other (80,9 %) had had no treatment for scoliosis. 19 patients had thoracic (90,5 %) and 2 of the patients had thoracolumbar (91,5 %) scoliosis. Direction of the curvature was I5 right in 18 patients (85,7 %) and to left in 3 patients (14,3 %). We detected scapular hump to be 0-3 cm in 4 patients (19 %), 3-6 cm in 3 patients (14,3 %) and more than 6 cm in 2 patients (9,5 %). 12 of the patients didn't have scapular hump. We also detected rib hump to be 0-3 cm in 8 patients (37,9 %) and more than 6 cm in 5 patients (28,8 %). The line of centre of gravity was in the intergluteal region in 10 patients (47,6 %) so that they had balanced scoliosis. There were 0-2 cm deviation in 6 patients (28,8 %) and 2-4 cm deviation in 5 patients (23,6 %) from intergluteal region.

In the radiologic examination proximal and distal end vertebrae were assessed with King's method and the angle of curvature was measured according to Cobb method. Preoperative curvature ranged between 28-92 degrees (mean 48,8)°. Mean Cobb angle values are shown in Table-2 according to the types of curvature. Thoracic kyphosis angles were between -6° to 72° (mean 26,9)° (Table-3). Lumbar lordosis angles were as followings between 0° - 30° degrees, 9 patients (42,0 %), between 30°-60° degrees 9 patients (42,9 %) and more than 60° degrees, 3 patients (14,2 %). Two of the patients had double major scoliosis 12 of the patients (57,2 %) were thoracic lordoscoliosis and 7 of them (33,3 %) were rigid kyphoscoliosis.

In their bending roentgenograms average correction was 42.5 % (range 19,5 - 89,5 %). 3 of the patients had halo femoral traction before the operation (14,3 %). Average duration of halo femoral traction was 12 days (11-15-15). Average last weight for halo was 13.7 kg (11-15-15) and average correction after the traction was 17,6 degrees (6°-22°-25°) and their average correction ratio was 22,8 % (6 % -23,9 % - 38,5 %).

From the remaining 18 patients, 12 (57,1 %) lordoscoliosis, 4 (19,0 %) kyphoscoliosis and 2 (9,6 %) double major curve had their preoperative planning according to the special CD techniques. Preoperative planning for 3 patients that had traction was same with the plan designed for rigid kyphoscoliosis.

All the patients were operated according to the plans made before operation except one. For all the patients in the postoperative period, analysis of x-rays showed that mean correction in the Cobb angle was 22,4 degrees (46,1 %) ranged from 4 degrees to 40 degrees (6.6 % - 93,3 %). In table 2 the correction rates of flexible lordoscoliosis, rigid kyphoscoliosis and double major scoliosis are shown.

Postoperatively, thoracic kyphosis angles were within the normal limits in 20 patients (95,7 %) and for 2 (4,8 %) patients it was deviated from the normal 0°-10° degrees. Also lumbar lordosis angles were within the normal limits in 20 patients (96,7 %) and for 1 (4,8 %) patient it was 0°-10° degrees deviated from the normal (Table 3-4).

Table-2. Preoperative, postoperative averages, correction Rates and percentages of the different kinds of curvatures According to the Cobb Method.

		PREOP	RANGE	POSTOP	RANGE	CORRECTION		CORRECTION	
						DEGREE	RANGE	DEGREE	RANGE
LORDOSCOLIOSIS		40,8°	30 ° -68 °	21,4°	4-40 °	18 °	2 ° -32 °	46,9°	6,6 ° -90,6 °
KYPHOSCOLIOSIS		61,3°	40 ° -92 °	36,1°	21-56 °	21,3°	10 ° -43 °	39,9°	25 ° -67,1 °
DOUBLE MAJOR CURVES	I. CURVE	51 °	40 ° -92 °	37 °	22 ° -52 °	14 °	10 ° -18 °	47,5°	45 ° -50 °
	II. CURVE	45,5°	35 ° -56 °	27 °	26 ° -28 °	18,5°	9 ° -28 °	37,9°	25,7° -50 °
TOTAL		48,8°	28 ° -92 °	30,9°	4 ° -56 °	22,5°	4 ° -40 °	46,1°	6,6 ° -93,3 °

Table-3. Distrubation of the patients according to the preoperative thoracal and lumbar postural angles.

THORACAL			LUMBAR		
DEGREE	NUMBER	%	DEGREE	NUMBER	%
NEGATIVE	3	14,3	NEGATIVE	0	0,0
0° - 20°	7	33,3	0° - 30°	9	42,9
20° - 30°	2	9,6	30° - 60°	9	42,9
30° - 50°	6	28,5	OVER 60°	3	14,2
OVER 50°	3	14,3			

Table-4. Distrubation of the patients according to postoperative correction of the thoracal and lumbar postural angles

	THORACAL KYPHOSIS		THORACAL LORDOSIS	
	NUMBER	%	NUMBER	%
BECAME TO NORMAL	20	95,7	20	95,7
0° - 10° DEVIATION	1	4,8	1	4,8
TOTAL	21	100,0	21	100,0

We neither saw a preoperative or postoperative early complications nor neurologic complications in our series. All of the patients were encouraged to walk on the third postoperative day except one (95,3 %). 5 Patients (23,8 %) were sent home between 10th-15th postoperative days. On 2 had a morbidity lasting more than 15 days (9,5 %). 2 patients returned to their schools before 30 days (9,5 %), 10 patients returned to their schools between 30-45 days (47,6 %) and 6 patients returned to their schools between 45-60 days. The remaining 3 returned to their schools more than 60 days after the operation.

When compared with their preoperative heights. 1 patient was (4,8 %) 0-2 cm, 9 patients (42,9 %) were 2-4 cm, 7 patients (33,3 %) were 4-6 cm and 4 patients Were more than 6 cm longer on the postoperative period.

None of the patients had subjective complaints during the controls all of them were satisfied with the operation, On the postoperative measurements 4 patients (19 %) had 0-1 cm, 8 patients (38,1 %) had 1-3 cm, 3 patients (14,3 %) had 3-5 cm and 5 patients (23,5 %) had more than 5 cm correction of the rib hump deformity. In 9 patients (47,6 %) correction of scapular hump deformity was 100 % and in 20 patients the center of gravity line was within the intergluteal region.

On the control period only in one patient we saw loss of correction, it was 2 (5,3 %) degrees in third month 8 degrees (15,8 %) in sixth month and 16 degrees (42,1 %) in twelfth month. This patient was the patient in whom we couldn't perform the preoperative planning because of the severe osteoporosis on the convex side of the vertebral column. We could put only one rod to the concave side of the curvature. In late postoperative period we saw wound dehiscence on the incision scar in 3 patients and after some debridement we re-sutured the wound. We didn't see any other complication. On the controls we observed improvements in their respiratory function tests.

47,5 % of correction in the first curve and 37,9 % of correction in the second curve of double major cases were established. This correction rate was higher than the values had in the preoperative bending roentgenograms. In 95,7 % of the cases we had normal thoracic and lumbar posture angles. Especially in the thoracic lordoscoliosis cases we had a very good rotational deformity correction, therefore we had 47,6 % rib hump and 76,2 % scapular hump deformity correction. Center of gravity line was in the intergluteal region in 95,2 % cases. We didn't observe any loss of correction in all cases except one. We didn't see any neurological dysfunction and hook or rod failures.

DISCUSSION

CD technique, for the treatment of idiopathic scoliosis is one of the most recent techniques. In spite of this a lot of papers report favorable early results with this technique (1,4-9,11,13,15-17,21,23-25,27-29). Lateral curvatures are corrected in high rates. Because of the correction in three planes, thoracic deformities are corrected therefore, the scapular hump and rib hump deformities can be over come as well. Morbidity of the patients are shortened and the patient can turn to their school or work in a short period of time. There is no need for a postoperative cast or brace. Complications like, pseudoarthrosis, neurologic deficit, hook and rod failure are not reported yet. On the long follow up loss of correction is minimal (1,4-9,11,13,15-17,19,21,23-25,27-29).

On our series, 46,9 % of correction in the frontal plane were achieved and in 39,9 % of the patients, normal physiological thoracic kyphosis was maintained.

In the light of these observations we conclude that C-D technique is satisfactory and reliable in the treatment of idiopathic scoliosis because it enables the correction in three planes, performs a very rigid internal fixation, disappears the need for a cast or brace; on postoperative period causes less morbidity and lowers minimal loss of correction.

REFERENCES

- 1- Akbarnia BA. Experience with Cotrel-Dubousset instrumentation. In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; p: 106.
- 2- Armstrong GWD, Connock SHG. A transverse loading system applied to a modified Harrington Instrumentation. *Clin Orthop* 1975; 108: 70-75.
- 3- Bergoin M, Bollini G, Hornung H. Is the Cotrel- Dubousset really universal in the surgical treatment of idiopathic scoliosis? In: *4th Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1987; pp:167-170.
- 4- Birch JG, Herring JA, Roach JW. Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis: A preliminary report. In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; pp: 112-116.
- 5- Bitan F, Morel IG, Morin C. A two years experience with CD instrumentation in a pediatric population. In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; pp: 117-121.
- 6- Bridwell KH. Experiences with first ninety-three Cotrel-Dubousset instrumentations. In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; pp: 122-125.
- 7- Bridwell KH, Capelli A, Frankan C. Sagittal plane analysis in idiopathic scoliosis patients treated with Cotrel-Dubousset Instrumentation. In: *6th International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1989; p: 14.
- 8- Chopin D, Davit T. Our experience of the C-D material. . In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; pp: 126-136.
- 9- Chopin D. Personal communication. In the workshop of the CD, Ankara Social Security Hospital, Ankara, Turkey, June, 1989.
- 10- Cotrel Y, Dubousset J. New segmental posterior instrumentation of the spine. *Orthop Trans* 1985; 9: 118.
- 11- Denis F. Cotrel-Dubousset instrumentation in the treatment of idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988; 19(2): 291-311.
- 12- Drummond DS: Harrington Instrumentation with spinous process wiring for idiopathic scoliosis. *Clin Orthop North Am* 1988; 19(2): 281-289.
- 13- Erwin WD, Dickson JH. Cotrel-Dubousset spinal instrumentation and fusion. In: *4th Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1987; pp: 18-20.
- 14- Harrington PR. Treatment of scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1962; 44-A: 591-610.
- 15- Hopf C, Matthiab HH, Heine J. Experience with surgical treatment of scoliosis by means of the CD instrumentation, In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; pp: 107-111.
- 16- Katli E, Dubousset J. Semi long term result of CD Instrumentation. In: *4th Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1987; pp: 25-27.
- 17- Lambert E, Tuo N, Steib JP. 50 cases of idiopathic dorsal scoliosis treated by CD instrumentation. A study of respiratory function before and one year after surgery, In: *6th Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1989; pp: 3.
- 18- Leatherman KD, Johnson J, Hold R. A clinical assessment of 357 cases of segmental spinal instrumentation. In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; p: 107.
- 19- Leatherman KD, Dickson RA. *The Management of Spinal Deformities*, Wright, London, 1988; pp: 446-451.
- 20- Luque ER, Cordosa A. Segmental correction of scoliosis with rigid internal fixation. *Annual Meeting Scoliosis Research Society*, Ottawa, Ontario, Canada, September, 1976.
- 21- Paterson DC, Candy PT, Hillier TM. Vertebral rotation with Cotrel-Dubousset spinal instrumentation. In: *5th Proceeding of International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1988; pp: 33-38.
- 22- Renshaw TS. The role of Harrington instrumentation and posterior spine fusion in the management of adolescent idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988; 19(2): 257-267.
- 23- Rove DP, Farcy JPC, Schwab F. Cotrel-Dubousset Instrumentation in the operative correction of scoliosis. In: *6th Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1989; pp: 32-33.

24- Shufflebarger HL, Clark C. Sagittal plane deformity in adolescent idiopathic scoliosis. In: *3rd Proceeding of International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier 1986; pp: 125.

25- Shufflebarger HL, Gepstein LR, Dark C. Recovery of pulmonary function after Cotrel-Dubousset instrumentation. In: *3rd Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1986; pp: 144-147.

26- Silverman BJ, Greenberg PE. Idiopathic scoliosis posterior spine fusion with Harrington rod and sublaminar wiring. *Orthop Clin North Am* 1988; 19(2): 269-279.

27- Steib JP, Lang G, Leculee F. Experiment of 150 scoliosis operated on for 4 years with CD material. In: *6th Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1989; pp: 30.

28- Thompson JP, Transfeldt E, Bradford D. Rotation and uncoupling in adolescent idiopathic scoliosis. In: *6th Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1989; pp: 15.

29- Vanden Borghe A, Vercautweren M, Uyttendaele D. CD Instrumentation in the operative correction of scoliosis. In: *6th Proceeding of the International Congress on Cotrel- Dubousset Instrumentation*. Sauramps Medical, Montpellier, 1989; pp: 30-32.

30- Winter RB, Anderson MB. Spinal arthrodesis for spinal deformity using posterior instrumentation and sublaminar wiring: 100 consecutive personal cases. *Intern Orthop (SICOT)* 1985; 9: 239-245.

Adres: İ. Teoman Benli , Hisar Intercontinental Hospital, Siteyolu Sokak, N: 7, Ümraniye, İstanbul.
Tel.: 0216 524 13 00
e-mail: cutku@ada.net.tr
Geliş tarihi: 14 Nisan 2013
Kabul tarihi: 16 Haziran 2013

ORIGINAL ARTICLE / ORJINAL MAKALE

CAUDAL REGRESSION SYNDROME (SACRAL AGENESIS) WITH ASSOCIATED ANOMALIES

KAUDAL REGRESYON SENDRONU (SAKRAL AGENEZİ) İLE İLGİLİ ANOMALİLER

Mehmet Bülent BALIOĞLU*, Akif ALBAYRAK*, Yunus ATICI*, Temel TACAL*,
Deniz KARGIN*, Mehmet Akif KAYGUSUZ**, Can Hakan YILDIRIM***,
Hakan ERDOĞAN****, Ayşegül BURSALI*****, Erol TAŞDEMIROĞLU*****

SUMMARY

Background data: CRS also referred to as caudal dysplasia and sacral agenesis syndrome is a rare congenital abnormality in which a segment of the spine and spinal cord fails to develop. The etiology is thought to be related to maternal diabetes, genetic predisposition, teratogens and vascular hypoperfusion, but not true causative factor has been determined. Since there is not a true cure, treatment is difficult, multidisciplinary, and largely supportive. Lower limb deformities with sensory or motor loss and neurogenic bladder call for intensive and long-term attention.

Objective: To evaluate using the Magnetic Resonance Imaging (MRI) results, radiological and clinical data of pediatric patients with spinal problems related to congenital or neuromuscular conditions using the MRI results.

Study design: We presented 10 cases of caudal regression syndrome (CRS) among the 65 consecutive pediatric cases that were diagnosed with congenital spinal column deformities that came to Department of Orthopedics and Traumatology, Baltalimanı Bone Disease Hospital, İstanbul, Turkey between 2006 and 2009.

Material Methods: Clinical and radiological findings were reviewed to classify each patient to Renshaw's and Guille's classifications. The mean age was 81 (30-180) months. Clinical and radiological finding of these cases along with life time management were outlined and literature were reviewed.

Results: In this study 11.3 % of the patients were diagnosed with CRS in combination with congenital and spina bifida (SB) related spinal deformities. This indicates that the condition may not be as rare as most studies suggest. Our retrospective study allowed us to see the various concomitant conditions which often occur with CRS.

Conclusion: The goal of this study was to show in which variations may CRS patients come into the picture and to provide insight into the CRS and management of this disorder. Caudal Regression Syndrome remains associated with structural and systematic problems including genitourinary, gastrointestinal, orthopedic, neurological, respiratory and cardiac anomalies. First step of the early management of CRS should be an accurate prenatal diagnosis. We need larger studies to determine the utilities of the classifications and to improve them. It is possible that there are under- or misdiagnosed patients in many centers who are under treatment for accompanying disorders.

Key words: Caudal regression syndrome, congenital scoliosis, magnetic resonance imaging, sacral agenesis, sacral displasi, spina bifida.

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Çalışma planı: 2006-2009 yılları arası konjenital omurga deformiteli 65 pediatrik hasta arasında kaudal regresyon sendromu (KRS) olan 10 olgu incelendi.

Amaç: Konjenital omurga problemleri olan pediatrik hastalar klinik ve radyolojik olarak incelendi, manyetik rezonans görüntüleme sonuçları değerlendirildi.

Veriler: KRS (kaudal displazi, sakral agenezi sendromu) omurganın kaudal segmentinin ve spinal kordun gelişme kusuru olarak tanımlanan nadir konjenital anomalisidir. Etiyolojisinin maternal diabet, genetik predispozisyon, teratojenler ve vasküler hipoperfüzyon ile ilişkili olduğu düşünülür. Ancak gerçek bir olumsuz etmen tam olarak tanımlanmamıştır. Kesin bir tedavisi olmamasından dolayı tedavisi güç, multidisipliner ve daha çok destekleyicidir. Sensoriyel veya motor kayıp ile birlikte alt ekstremitte deformiteleri ve nörojenik mesane problemleri yoğun ve uzun dönem dikkat gerektirir.

Metod: Klinik ve radyolojik bulgular her bir hasta için Renshaw ve Guille sınıflaması ile değerlendirildi. Ortalama yaş 81 (30-180) ay idi. Klinik ve radyolojik bulguları ile birlikte literatür bilgisi değerlendirildi.

Sonuçlar: Hastaların %11.3 de konjenital ve spina bifida ile ilişkili KRS bulundu. Çalışmamızda KRS unun bu hasta grubunda nadir olmadığı, farklı eşlik eden anomalilerin sıklıkla birlikte bulunduğu gösterildi.

Tartışma: KRS genitoüriner, gastrointestinal, ortopedik, nörolojik, solunum ve kardiyak anomaliler içeren strüktürel ve sistematik problemler ile ilişkilidir. Tedavi ve önlem için ilk adım doğru prenatal teşhistir. Daha geniş seriler ile yapılmış sınıflama ve tanımlamaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Kaudal regresyon sendromu, konjenital skolyoz, manyetik rezonans görüntüleme, sakral agenezi, sakral displazi, spina bifida.

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

* Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

** Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

*** Yard. Doç. Dr., Nöroşürüj Uzmanı, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşürüj Kliniği, Kars.

**** Yard. Doç. Dr., Nöroşürüj Uzmanı, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşürüj Kliniği, İstanbul.

***** Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, İstanbul.

***** Prof. Dr., Nöroşürüj Uzmanı, Gelişim Üniversitesi Nörolojik Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

INTRODUCTION

Caudal regression Syndrome (CRS) also known as Caudal Dysplasia and Sacral Agenesis Syndrome, is an uncommon malformation seen in 0.1-0.25:10 000 of normal pregnancies ⁽¹⁹⁾. The syndrome occurs more frequently in the offspring of diabetic than non diabetic mothers ⁽²¹⁾. The incidence is about one in 350 infants of diabetic mothers which is about 200-fold increase incidence in diabetic patient than general population ⁽¹⁶⁾.

CRS may range from absent coccyx as an isolated finding without neurological sequelae, to sacral or lumbosacral agenesis ⁽¹⁶⁾. It can affect the lower extremities, the lumbar and coccygeal vertebrae, and corresponding segments of the spinal cord. The neurologic, orthopedic, gastrointestinal, genitourinary and cardiac anomalies, imperforate anus, malformed genitalia, renal dysplasia or aplasia and congenital heart defects are commonly seen ⁽³⁾.

Sirenomelia, actually is a syndrome and characterized with the fused lower extremities, caused the fetus to resemble a mermaid. It was previously thought to be the most severe form of CRS. Sirenomelia develops the result from vascular steal phenomenon that causes severe ischemia of the caudal portion of the fetus. In sirenomelia, an aberrant vessel derived from the vitelline artery shunts blood from the high abdominal aorta to directly through the umbilical cord to the placenta. This vessel acts as the second umbilical artery. Due to severe hypoperfusion below the umbilical artery in sirenomelia only one umbilical artery is found, lower limbs develop as a single extremity or fused, renal agenesis takes place which is a lethal condition and the anus is absent.

Renshaw classified patients into four types according to the amount of sacrum remaining and according to the characteristics of the articulation between the spine and pelvis ⁽¹²⁾. (Table-1).

Table-1. Renshaw's Classification (Renshaw, 1978).

Type I	Either partial or total unilateral sacral agenesis.
Type II	Partial sacral agenesis with bilaterally symmetrical defect, a normal or hypoplastic sacral vertebra, and a stable articulation between the ilia and first sacral vertebra.
Type III	Variable lumbar and total sacral agenesis, with the ilia articulating with the sides of lowest vertebra present.
Type IV	Variable lumbar and total sacral agenesis, with the caudal endplate of the lowest vertebra resting above either fused ilia or an iliac amphiarthrosis.

Type-I refers to either partial or total unilateral sacral agenesis. Type-II refers to partial sacral agenesis with bilaterally symmetrical defect, a normal or hypoplastic sacral vertebra, and a stable articulation between the ilia and first sacral vertebra. Type-III refers to a variable lumbar and total sacral agenesis, with the ilia articulating with the sides of lowest vertebra present. Finally, Type-IV is variable lumbar and total sacral agenesis, with the caudal endplate of the lowest vertebra resting above

either fused ilia or an iliac amphiarthrosis. Although Renshaw classification system did not separate sacral agenesis patients with myelomeningocele from those without, he did point out that the function of sacral agenesis patients with myelomeningocele was worse and more closely approached that of patients with myelomeningocele alone. The classification of CRS of Guille et al ⁽⁷⁾ considers the presence (Group I) or absence (Group II) of myelomeningocele (Table-2). Three types of spinal deformities were described. In

Table-2. Guille's Classification (Guille et al, 2002)

GROUP I	Absence of myelomeningocele	
GROUP II	Presence of myelomeningocele.	
	Type A	There is either a slight gap between the ilia or the ilia were fused in the midline. One or more lumbar vertebrae were absent The caudad aspect of the spine articulated with the pelvis in the midline, maintaining its vertical alignment.
	Type B	The ilia are fused together, some of the lumbar vertebrae are absent, and the most caudad lumbar vertebra articulates with one of the ilia, with the most caudad aspect of the spine shifts away from the midline.
	Type C	Total agenesis of the lumbar spine, the ilia are fused together, and there is a visible gap between the most caudad intact thoracic vertebra and the pelvis.

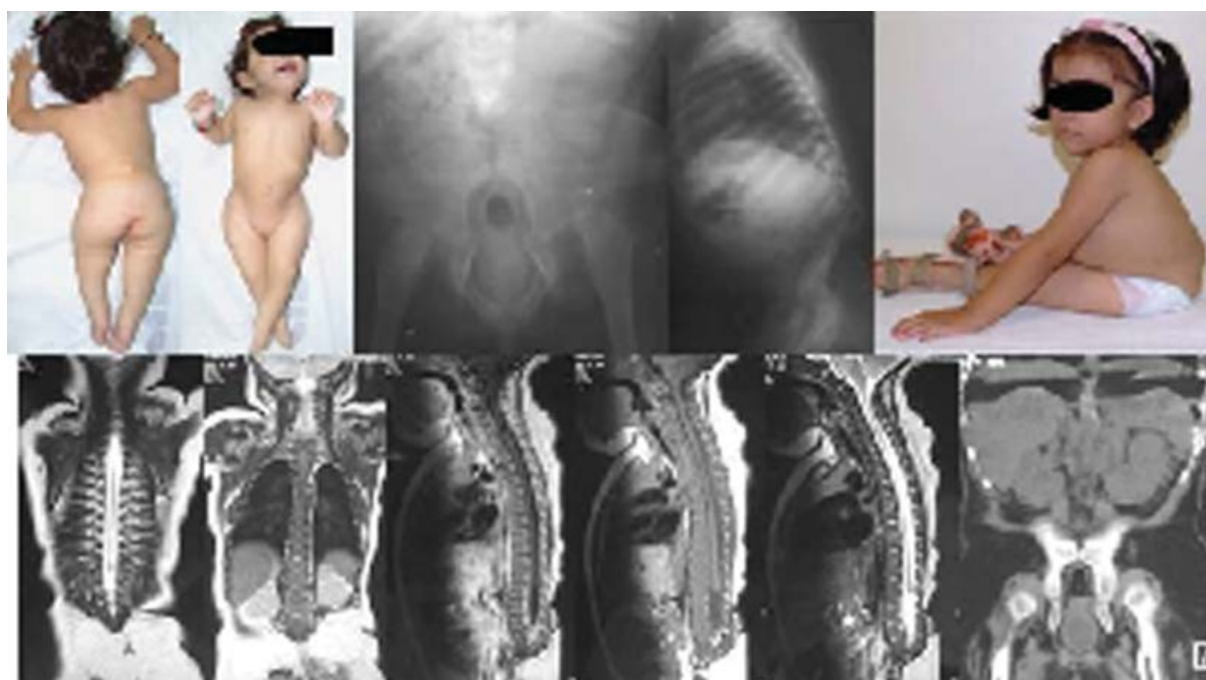


Figure-1. 2y, F, Renshaw IV, Guille 1.C (Patient received an operation for foot deformity).

Type A there was either a slight gap between the ilia or the ilia were fused in the midline. One or more lumbar vertebrae were absent the caudad aspect of the spine articulated with the pelvis in the midline, maintaining its vertical alignment. In Type B, the ilia were fused together, some of the lumbar vertebrae were absent, and the most caudad lumbar vertebra articulated with one of the ilia, with the most caudad aspect of the spine shifted away from the midline. In Type C, there was a total agenesis of the lumbar spine, the ilia were fused together, and there was a visible gap between the most caudad intact thoracic vertebra and the pelvis. This classification is more reliable for predicting ambulation potential and in guiding surgical treatment. According to Guille et al in Group-I, Type-A patients should have correction of spinal column and lower extremity deformities as they have a very good potential to walk.

Our study aims to review the clinical and Magnetic Resonance Imaging (MRI) results of patients with CRS to better understand the condition and its concomitant anomalies.

MATERIALS AND METHODS

Between the years of 2006-2009, 65 consecutive pediatric patients with spinal column deformities (scoliosis, kyphosis, etc.) were seen at the Department of Orthopedics and Traumatology. Ten (11.3 %) of these 65 patients with congenital spinal column deformities had Caudal Regression Syndrome (CRS). A retrospective

study was conducted for these 10 cases (7/3:F/M). The MRI results, radiological and clinical data were reviewed to classify each patient by Renshaw's and Guille's classifications. The mean age was 81 (30-180) months. The mean follow-up time was 50 (36-72) months.

RESULTS

All participants were children whose age varied from 15 to 180 months. The mean age was 6.5 at diagnosis. Among 65 pediatric cases that were diagnosed with congenital spinal column deformities, ten (11.3 %) patients were diagnosed with SA related to CRS. According to the Renshaw's classification (Table-1), 3 patients were defined as type IV, 2 patients were Type III, 2 patients were defined as type II and 3 child was defined as type I. Our study also revealed that, according to the Guille's classification (Table-1), 4 patients were type 2/B, 3 patients were 1/B, 2 patients were 2/A and one patient was 1/C.

Table-3. Spinal column abnormalities in the MRI.

MRI Findings	No
Partial or total sacral agenesis / lumbar agenesis	10 (100 %)
Multi-level hemivertebrae anomalies	3 (42.8 %)
Syringohydromyelia	3 (42.8 %)
Spina bifida	3 (42.8 %)
Tethered cord	2 (28.5 %)
Diastomatomyelia	1 (14.2 %)
Diaphragm hernia	1 (14.2 %)
Chiari malformation	1 (14.2 %)
Sacral dermal sinus	1 (14.2 %)

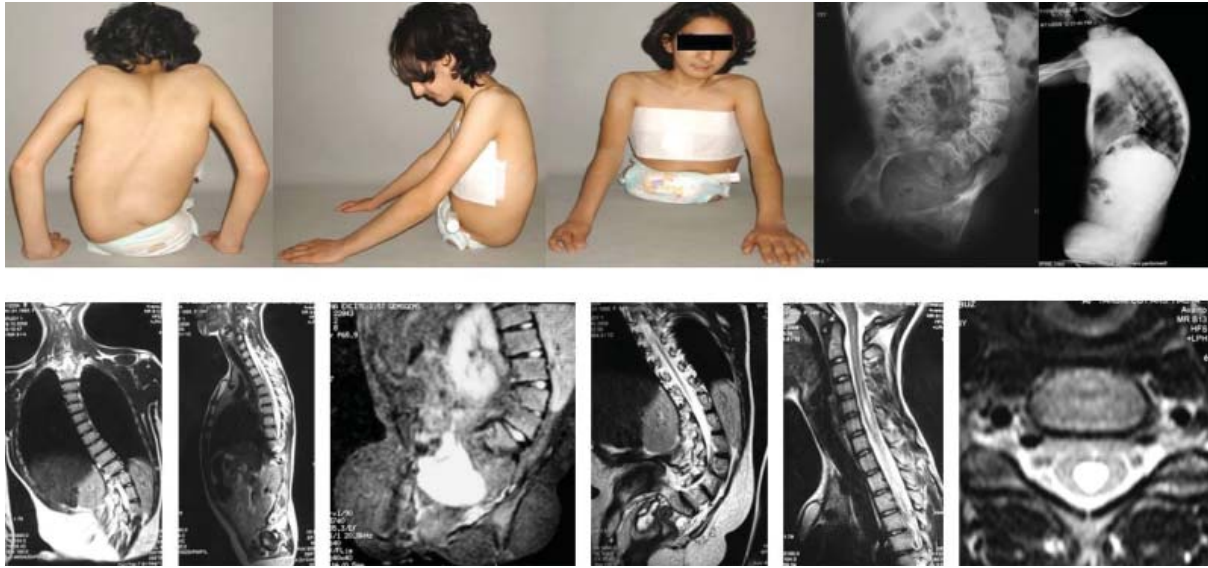


Figure-2. 14y, F, Renshaw I, Guille 1.C (The Amelia patient was operated on for cleft mouth, syndactylia and ectopic anus).

The following conditions were diagnosed: 1 ectopic anus, 1 cleft mouth, 4 urinary system anomalies, 1 cardiovascular anomaly, 2 Thoracic Insufficiency Syndrome, 4 hip dislocations, 1 syndactylia, 3 inguinal hernia, 1 diaphragm hernia, 4 scoliosis, 1 amelia. Regardless of the classification types, all cases including the case with amelia had tethered cord. Spinal column abnormalities were outlined in Table 3. Most common pathology was hip dislocation (42.8 %) followed by scoliosis (28.5 %), urinary system anomalies (28.5 %) and TIS (28.5 %).

MRI findings revealed partial or total sacral

agenesia in all patients and multi-level hemivertebrae anomalies in 3 of them. Syringohydromyelia and spina bifida, both were seen in 3 of the patients. 2 of the patients were diagnosed with also tethered cord. Diastomatomyelia, diaphragm hernia, chiari malformation and sacral dermal sinus were determined in 1 patient for each.

One patient had mother with gestational diabetes. 3 patients confirmed a history of marriage between relatives. There was family history of sacral agenesis in two patients. None of the mothers reported radiation exposure or drug history.

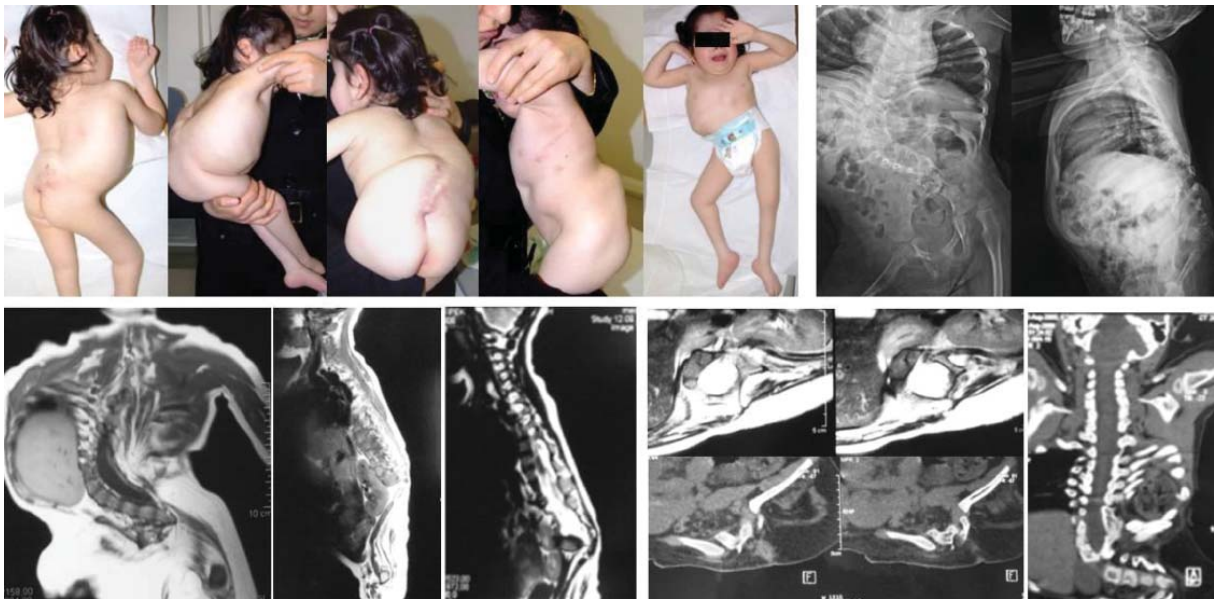


Figure-3. 5y, F, Renshaw IV, Guille 2.A (Patient received an operation for a diaphragm hernia).

6 patients received neurosurgical intervention. Only meningocele resection was performed in 2 patients and other 2 underwent ventriculoperitoneal shunting in addition to the meningocele resections. One patient received an operation for foot deformity (Figure-1). The only patient with amelia was operated for cleft mouth, syndactylia and ectopic anus (Figure-2) and another received one for the herniation of diaphragm (Figure-3).

According to the criteria of Hoffer et al. 3 of our patients were nonambulatory including one of them who was using orthopedic device for deformity. (9) Two of them were community ambulators. Our patients reported problems functioning in physically demanding situations, although most were able to participate in low-demand physical activities.

DISCUSSION

With its speculative etiology, CRS remains associated with structural and systematic problems including genitourinary, gastrointestinal, orthopedic, neurological, respiratory and cardiac anomalies. Although there aren't clearly determined causative factors, evidences have been found for maternal diabetes, genetic predisposition, and vascular hypoperfusion⁽¹⁾.

Some authors have supposed that CRS is a component of diabetic embryopathy. There have been many reports showing that maternal diabetes is associated with CRS^(2,20). Several studies have reported partial genetic contribution of the development of the disease^(18,21). A homeobox gene, HLXB9 was supposed to be the major locus for dominantly inherited sacral agenesis (15). But after a while, another study confirmed that the HLXB9 gene is not involved in the pathogenesis of CRS⁽¹⁰⁾. Since the normal spine requires close interaction between genes and environment, it is suggested that both genetic factors and teratogens may take part in pathogenesis of CRS. Some authors have supposed that there are critical stages of embryological development and several disorders take origin from the affected genetic structure by environmental factors during these periods⁽⁶⁾.

Rojansky et al. have reported that pharmaceuticals, such as minoxidil, trimethoprim-sulfamethoxazole, chemicals, fat solvents and appetite suppressants may play role in etiology of CRS⁽¹⁴⁾. Also, hyperglycemia, hypoxia, ketone or amino acid abnormalities have been suggested to be teratogens for infants of diabetic mothers⁽¹¹⁾.

In the light of the continuing developments, Caudal Regression Syndrome is thought to be a spectrum of malformations resulting from a defect of caudal axial mesoderm during embryogenesis. Although the exact process leading to the development of CRS has not been established, it has been proposed that it occurs before 28 days of gestation⁽¹⁷⁾. Tortori-Donati et al. have suggested a theory of multisegmental early embryonic chorda-mesodermal derangement⁽¹⁹⁾. In their opinion, if such derangement involves the most caudal segment, it will result with CRS. Severity of the malformation and its segmental level would affect the residual spinal function and the clinical deficits⁽¹⁹⁾. An interesting case report of sirenomelia accompanying anencephaly seemed to be a confirmation of this idea⁽¹³⁾. Another study has reported the combination of CRS, agenesis of corpus callosum and partial lobar holoprosencephaly as a result of diabetic embryopathy⁽⁸⁾. We suppose, even these rare cases reveal important evidences for the complexity and heterogeneity of the process in development of CRS. Surely, to clarify the etiologic matters have the vital importance but if the bodies of the CRS patients are here, we will have the same effort to do the best for them.

First step of the early management of CRS should be an accurate prenatal diagnosis. Discussions regarding the potential sequelae should be considered with parents. In spite of the CRS diagnosis, if the parents agree to continue pregnancy the neonatal team should inform and prepare the mother and family in what to expect in immediate newborn phase. If possible consultations from other disciplines such as cardiology, pulmonology, nephrology, pediatric surgery, and gastroenterology along with orthopedics and neurosurgery should be arranged shortly after delivery.

Medical management should be aimed at systemic problems that develop as sequelae from CRS:

Respiratory problems arise from abnormal chest shape and size. Besides, maternal diabetes causes surfactant insufficiency in newborns respiratory distress syndrome should also be considered. Some severely affected infants require long-term ventilator support, and optimum functioning and outcome correlate to the degree of severity of respiratory compromise.

Congenital heart defects could be seen in CRS. Hemodynamic problems could arise depending

on the level of cardiac lesion. An echocardiogram should be performed and heart sounds, pulses, oxygen saturations and blood pressures should be monitored for immediate management of hemodynamic problems

Common nephrological problems such as neurogenic bladder, renal malformations such as unilateral renal agenesis, hydronephrosis could cause frequent urinary tract infections and progressive renal damage. Preservation of renal function is essential for long term management.

Immediate management of serious gastrointestinal problems such as imperforate anus, tracheoesophageal fistulae, duodenal / colonic atresia, and abdominal wall defects should be considered.

Although patients are more likely to present first to the pediatric surgeon, urologist or orthopedic surgeon, than neurosurgeon, progressive neurological deficits may develop later in the life in patients with unrecognized pathologies. Early neurosurgical intervention is preferred in all cases of recognized occult spinal dysraphism.

Because the primary pathology is irreversible the treatment is only supportive and protective. Each system should be treated as issues develop. It is important the caring physician be aware of the pathogenesis of this disorder and to be able to work as a team to best support the patient and family emotionally, physically and medically. Care conferences can be scheduled to continue communication between all the specialty physicians, family doctors and parents. This should be the goal of any caregiver in the treatment of CRS. In severe cases of CRS, hospice care may be an appropriate choice for the infant and family.

Since there is no true cure, caring for a child with CRS could be difficult. However, the prognosis depends on the severity of spinal involvement and associated malformations. According to Renshaw's classification ⁽¹²⁾, the best prognosis is associated with type I and type II CRS. In both types I and II the patient has a stable midline spinal column. This allows the spinal stability between the ilia and normal or hypoplastic first sacral vertebra. If they do not suffer with myelomeningocele, with orthopedic intervention such as spinal fusions and L-rod implantations these patients may become ambulatory. Most patients are of normal intelligence, and none of our patients are mentally retarded.

However, infants presented with types III or IV of CRS the prognosis is grimmer. Perinatal death is frequently related with to the structural defects of other organ systems, mostly the kidney. Early neonatal death results from the complications of central nervous, gastrointestinal, cardiovascular, musculoskeletal, genitourinary and respiratory system malformations related sequelae. The majority of survivors require at least ongoing neurologic, orthopedic, nephrological and genitourinary interventions.

Especially in for the patients like in our study genetic and pre-pregnancy counseling and screening along with counseling the diabetic mothers provide the most hope for prevention of this debilitating disease.

In this study 11.3 % of the patients were diagnosed with CRS in combination with congenital and SB related spinal deformities. This indicates that the condition may not be as rare as most studies suggest. Our retrospective study allowed us to see the various concomitant conditions which often occur with CRS.

It was interesting to see that only one patient had a risk factor of gestational diabetes. Furthermore, history of marriage between relatives in 3 cases suggested that consanguineous marriage may play an important role in the development of CRS. History of drug administration was also unremarkable in our series.

Ratio of spinal cord abnormalities was similar with the previous studies, as well as accompanying system anomalies like respiratory, genitourinary, cardiac and gastrointestinal. It was reported that urinary tract involvement is common in CRS. Our results were close to the previous findings with 4 patients ⁽²⁰⁾.

The ambulatory status of the patient did not have a statistically significant association with the classifications of Renshaw and Guille. Beyond any doubt, it's hard to classify a complicated disorder and find relations between the types and findings. The amount of remaining sacrum and the type of articulation between the spine and the pelvis constitute the basis of Renshaw classification (12). However, Guille et al. have proposed another method to predict ambulatory potential and to identify candidates for corrective surgery of the lower extremities considering the presence or absence of myelomeningocele and the midline alignment of the articulation between the spine and the pelvis.

According to their classification, patients in whom the vertebral column articulates with the pelvis in the midline and who do not have a myelomeningocele have the best potential for walking.

In an outcome study, it was suggested that Renshaw classification did not correlate with their findings as a classification system is expected to be (4). Emami-Naeini et al. have reported very close findings with ours, in a recent study of 50 patients with sacral agenesis. Their results also revealed similar contradictions with previous studies and classification systems ⁽⁵⁾. We need larger studies to determine the utilities of the classifications and

to improve them. Furthermore, it is possible that there are under- or misdiagnosed patients in many centers who are under treatment for accompanying disorders.

CONCLUSION:

The goal of this study was to show in which variations may CRS patients come into the Picture and to provide insight into the CRS and management of this disorder. Doubtless, new advances will establish the link between genomic instability, maternal conditions and environmental factors and show a better way to deal with CRS.

REFERENCES

1. Adra A, Cordero D, Mejides A, Yasin S, Salman F, O'Sullivan MJ. Caudal regression syndrome: etiopathogenesis, prenatal diagnosis, and perinatal management. *Obstet Gynecol Surv* 1994; 49: 508–516.
2. Becerra JE, Khoury MJ, Cordero JF, Erickson JD. Diabetes mellitus during pregnancy and the risks for specific birth defects: A population-based case-control study. *Pediatrics* 1990; 85: 1-9.
3. Boulas MM. Recognition of caudal Regression Syndrome. *Adv Neonatal Care* 2009; 9: 61-69.
4. Caird MS, Hall JM, Bloom DA, Park JM, Farley FA. Outcome Study of Children, Adolescents, and Adults with Sacral Agenesis. *J Pediatr Orthop* 2007; 27(6): 682-685.
5. Emami-Naeini P, Rahbar Z, Nejat F, Kajbafzadeh A, El Khashab M. Neurological presentations, imaging, and associated anomalies in 50 patients with sacral agenesis. *Neurosurgery* 2010; 67(4): 894-900; discussion 900.
6. Erol BKK, Lou J, Dormans JP. Etiology of congenital scoliosis. *The University of Pennsylvania. Orthop J* 2002; 15: 37–42.
7. Guille JT, Benevides R, DeAlba CC, SiriramV, Kumar SJ. Lumbosacral agenesis: a new classification correlating spinal deformity and ambulatory potential. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-A: 32-38.
8. Hashami HA, Bataclan MF, Mathew M, Krishnan L. Caudal Regression Syndrome with Partial Agenesis of the Corpus callosum and Partial Lobar Holoprosencephaly: Case report. *Sultan Qaboos Univ Med J* 2010; 10(1): 89-93.
9. Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, Perry J, Bonnett C. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 1973; 55-A: 137-148.
10. Merello E, De Marco P, Mascelli S, Raso A, Calevo MG, Torre M, Cama A, Lerone M, Martucciello G, Capra V. HLXB9 homeobox gene and caudal regression syndrome. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2006; 76(3): 205-209. Erratum in: *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2006; 76(7): 568.
11. Mills JL. Malformations in infants of diabetic mothers. *Teratology* 1982; 25: 385–94. *Res.* 1998; 44: 99–104.
12. Renshaw TS. Sacral agenesis. *J Bone Joint Surg* 1978; 60: 373-383.
13. Rodriguez JI, Palacios J, Razquin S. Sirenomelia and anencephaly. *Am J Med Genet* 1991; 39: 35–37.
14. Rojansky N, Fasouliotis SJ, Ariel I, Nadjari M. Extreme caudal agenesis. Possible drugrelated etiology? *J Reprod Med* 2002; 47: 241–245.
15. Ross AJ, Ruiz-Perez V, Wang Y, Hagan DM, Scherer S, Lynch SA, Lindsay S, Custard E, Belloni E, Wilson DI, Wadey R, Goodman F, Orstavik KH, Monclair T, Robson S, Reardon W, Burn J, Scambler P, Strachan T. A homeobox gene, HLXB9, is the major locus for dominantly inherited sacral agenesis. *Nat Genet* 1998; 20: 358–361.
16. Sen KK, Patel M. Caudal Regression Syndrome (case report) *MJAFI* 2007; 63: 178-179.
17. Singh SK, Singh RD, Sharma A. Caudal regression syndrome—case report and review of literature. *Pediatr Surg Int* 2005; 21: 578–581.
18. Subtil D, Cosson M, Houfflin V, Vaast P, Valat A, Puech F. Early detection of caudal regression syndrome: specific interest and findings in three cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1998; 80: 109–112.
19. Tortori-Donati P, Fondelli MP, Rossi A, Charlers AR, Armando C, Valeria C. Segmental spinal dysgenesis: neuro-radiologic findings with clinical and embryologic correlation. *Am J Neuroradiol* 1999; 20: 445-456.
20. Wilmshurst JM, Kelly R, Borzyskowski M. Presentation and outcome of sacral agenesis: 20 Years' experience. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41: 806-812.
21. Zaw W, Stone DG. Caudal Regression syndrome in twin pregnancy with type II diabetes. *J Perinatol* 2002; 22: 171-174.

Adres: Mehmet Bülent BALIOĞLU, MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sarıyer, İSTANBUL.

Tel.: 05322521483,

e-mail: mbbalibey@gmail.com

Geliş tarihi: 12 Nisan 2013

Kabul tarihi: 6 Haziran 2013

ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZ HASTALARINDA KARŞILAŞILAN OMURGA VE DİĞER SİSTEM PATOLOJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF THE SPINAL AND OTHER SYSTEM PATHOLOGIES IN THE EARLY ONSET SCOLIOSIS PATIENTS

Mehmet Bülent BALIOĞLU*, Yunus ATICI*, Akif ALBAYRAK*,
Seçil Sezgin SAKIZLIOĞLU**, Deniz KARGIN*, Mehmet Temel TACAL*,
Mehmet Akif KAYGUSUZ***

ÖZET

Giriş-Amaç: İlerleyici erken başlangıçlı skolyoz (EBS) tedavisinin yönetimi oldukça güçtür. EBS hastalarının tanı ve tedavisine mümkün olduğunca erken başlanması ve çok iyi planlanması gereklidir. Çalışmamızda EBS da farklı etiyolojilerin neden olduğu spinal, ortopedik, kardiyovasküler ve diğer organ sistemlerinde karşılaşılan patolojiler manyetik rezonans (MRG) ve diğer tanı yöntemleri yardımı ile etiyolojik nedenlere göre incelendi.

Materyal ve Metod: 2005-2011 arası EBS olan, skolyoz nedeniyle opere ve/veya takip edilen tüm omurgası MRG ile incelenmiş 62 hasta (26 konjenital, 21 nöromuskuler, 10 sendrom ve 5 idiopatik nedenlere bağlı) değerlendirildi. MRG ile inceleme yaşı ortalama 4.3 yıl (3 ay-11 yıl 10 ay) ve cinsiyet 38 kız, 24 erkek idi. Tüm hastalarda MRG ile intraspinal, ekstrapinal ve ilave organ anomalileri araştırıldı. Omurganın koronal ve sagittal plan deformitesi Cobb metodu ile ölçüldü. Ortopedik patolojileri klinik ve radyolojik olarak, diğer organ anomalileri ise batin ultrasonografisi ve ekokardiyografi yardımı ile araştırıldı.

Sonuçlar: MRG ile incelemede intraspinal anomali 48 (%77.4), ekstrapinal anomali 46 (%74.1), ek organ anomalisi 9 (%14.5) hastada tespit edildi. MRG ile 62 hastada 98 intraspinal, 101 ekstrapinal patoloji görüldü. Bölgelere göre incelendiğinde torakal vertebral 50 (%80.6), lomber 38 (%61), servikal 28 (%45), sakral 4 (%6.4) olguda etkilenmişti. Intraspinal anomali olarak en fazla syringomyeli %54.8 (34 hastada) görüldü. Intraspinal anomali en sık nöromuskuler skolyozda %55.1 (54 patoloji) tespit edildi. Ekstrapinal olarak en fazla hemivertebral %38.7 (24 hastada) ile karşılaşıldı. Ekstrapinal anomali en sık konjenital skolyozla birlikte %62.37 (63 patoloji) görüldü. Koronal planda tüm olguların ortalama Cobb açısı 46.6° (10-113°) ölçüldü. 18 (%29) olguda kifoz artışı, 4 (%6.4) olguda ise lordoz artışı tespit edildi. 37 (%59.6) hastada ilave 56 ortopedik patoloji tespit edildi. En fazla birlikte görülen problem alt ekstremitelerde motor kuvvetsizlik 12 hastada (%21), kalça çıkığı 9 (%16) ve toraks deformitesi 9 (%16) idi. Ortopedik patolojiler en sık nöromuskuler skolyoz ile 19 hastada (%32) görüldü. 7 (%11.2) hastada kardiyovasküler anomali (en fazla ASD), 11 (%17.74) ürogenital anomali (en fazla idrar/gayta inkontinansı), 12 olguda (%19.35) diğer organik defektler (en sık inguinal herni) tespit edildi. 33 hasta (%53.2) opere idi. Intraspinal patolojileri nedeniyle 18 (%29) hasta daha önce nöroşirürjikal operasyon geçirmişti, 15 hasta (%24.1) ortopedik ve/veya diğer organ anomalileri nedeniyle opere edilmişti, sadece 7 olguda (%11.2) omurga deformitesine yönelik VEPT (4), uzatılabilir rod (1), epifizyodez (1) ve hemivertebral (1) eksizyonu uygulanmıştı. Tartışma: Skolyoz nedenlerine göre değişiklikler göstermekle birlikte EBS da omurganın intraspinal ve ekstrapinal anomalileri ile birlikte diğer organ anomalileri yüksek oranda eşlik etmektedir. EBS da omurganın intraspinal anomalisi en fazla NS da görülürken en sık intraspinal anomali nedeni syringomiyelidir. Omurganın ekstrapinal anomalisi en fazla KS da görülürken en sık neden hemivertebraldir. En fazla torasik vertebral etkilenmektedir. EBS da yüksek oranda ortopedik patolojiler eşlik ederken en sık NS ile birlikte görülür. Kardiyovasküler anomali olarak en fazla ASD, en sık SS a eşlik etmektedir. Ürogenital anomali en fazla inkontinans olarak, en sık SS da görülmektedir. Dikkatli klinik ve radyolojik incelemelerin yanı sıra erken MRG analizi ile eşlik eden diğer anomaliler daha iyi anlaşılabilir.

Anahtar kelimeler: Erken başlangıçlı skolyoz, Manyetik rezonans görüntüleme, İntraspinal anomali.

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

*Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, M.S. Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

**Radyodiagnostik Uzmanı, M.S. Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

***Doç. Dr., M.S. Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

SUMMARY

Aim and Purpose: It is very difficult to manage the treatment of early onset scoliosis (EOS). It is necessary to start the diagnosis and treatment of patients with EOS as early as possible and to plan the treatment well. We investigated the pathologies seen in spinal, orthopedic, cardiovascular and the other organ systems caused by different etiologies in EOS with the help of magnetic resonance imaging (MRI) and other diagnostic methods based on etiologic reasons.

Material and Method: We evaluated 62 EOS patients (with 26 congenital, 21 neuromuscular, 10 syndrome and 5 idiopathic reasons) whose spines were investigated with MRI that were operated and/or managed due to having scoliosis between the years of 2005-2011. The evaluation mean age with MRI was about 4.3 years (3 months-11 years 10 months) and 38 of them were females and 24 of whom were males. In all patients, we investigated the intraspinal, extraspinal and additional organ anomalies with MRI. We measured the coronal and sagittal plain deformity of the spine with the Cobb method. We also investigated the orthopedic pathologies clinically, radiologically and the additional organ anomalies with abdominal ultrasound and echocardiogram.

Results: We found intraspinal anomalies in 48 patients (77.4%), intraspinal anomalies in 46 patients (74.1%), and additional organ anomalies in 9 patients (14.5%). We saw 98 intraspinal and 101 extraspinal pathologies with MRI. When evaluated according to the spinal regions, 50 (80.6%) patients had thoracic, 38 (61%) had lumbar, 28 (45%) cervical, 4 (6.4%) sacral areas. There was syringomyelia at most as intraspinal anomalies in 54.8% (34 patients). We found intraspinal anomalies in neuromuscular scoliosis mostly 55.1% (54 pathologies). The most extraspinal was hemivertebra 38.7% (in 24 patients) and the most frequent was congenital scoliosis 62.37% (63 pathologies). The mean Cobb angle in all cases was measured as 46.6° (10-113°). We found kyphosis increase in 18 (29%) cases and lordosis increase in 4 (6.4%) cases. Additionally in 37 (59.6%) patients 56 orthopedic pathologies were found. The problems seen together most were motor weakness in lower extremities in 12 patients (21%), hip dysplasia in 9 (16%) patients and thorax deformities in 9 (16%) patients. Orthopedic pathologies were seen in neuromuscular scoliosis in 19 (32%) patients. We found cardiovascular anomalies in 7 (11.2%) patients (at most ASD), urogenital anomalies in 11 (17.74%) patients (at most bowel and bladder incontinence), other organic defects in 12 (19.35%) patients (at most inguinal hernia). 33 (53.2%) patients were operated. 18 (29%) of them had been operated before because of intraspinal anomaly, 15 (24.1%) were operated due to orthopedic or other organ anomalies, only in 7 (11.2%) cases VEPTR (4), growing rod (1), epiphysiodesis (1) and hemivertebra (1) excision were applied.

Discussion: Even though scoliosis has differences based on its causes, all spinal and other organ anomalies will probably accompany EOS. While the intraspinal anomaly of the spine is seen in NS, syringomyelia is the most common reason of intraspinal anomalies. The extraspinal anomaly of the spine is CS and the most common cause is hemivertebra. Thoracic vertebra is mostly affected. The orthopedic pathologies are mostly seen in NS. As a cardiovascular anomaly mostly ASD is seen together with SS. In addition to careful clinical and radiologic investigations, with an early MRI we can understand better the other anomalies that are seen together.

Key words: Early onset scoliosis, Magnetic resonance imaging, Intraspinal anomaly

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ

James 1954'de başlangıç yaşına göre idiopatik skolyozları (İS) 3 gruba ayırarak; 3 yaştan önce başlayan eğrilikleri infantil, 4 ile 9 yaş arasında ortaya çıkanları juvenil ve 10 yaşından büyüme tamamlanmaya kadar olanları adolesan olarak tanımlamıştır (28). Bu üç periyodun çocukluk ve adolesan çağ boyunca artmış büyüme hızının farklı dönemlere denk geldiği öngörülmüştür. Juvenil periyot da omurga büyümesinde yavaşlama olduğu ve skolyoz başlangıcının nadir olduğu belirtilmiştir (13,15).

Daha sonra Dickson, 5 yaşa kadar olan tüm skolyozları "erken başlangıç", 6 yaş ve daha büyük çocuklarda ortaya çıkan skolyozları ise "geç başlangıç" olarak tanımlamıştır. Erken başlangıçlı skolyozlar (EBS) içinde; konjenital skolyozlar (KS), nöromusküler (se-rebral palsi, myelomeningosel, musküler distrofiler gibi) sebepler ile ortaya çıkan nöromusküler skolyozlar (NS), sendromlar (nörofibromatozis vb.) ile olan sendromik skolyozlar (SS) ve santral sinir sisteminin

strüktürel lezyonlarını (diastometamiyeli, sirinks, tet-hered kord) içeren değişik nedenler tanımlanmıştır. İlişkili anomalileri açık olmayan hastalar erken başlangıçlı İS olarak kabul edilmiştir. "İnfantile" terimi ise adolesan idiopatik skolyozlarda (AİS) olduğu gibi idiopatik etiyojolojiyi ifade etmektedir (12,14,22).

Erken ve geç başlangıç ayırımı 5 yaştan önce skolyoz ortaya çıkan hastalarda ciddi kardiyopulmoner risk potansiyeli nedeniyle çok önemlidir (1,22). Yine 5 yaşından önce bir çocukta majör torasik eğrilik gösteren deformitelerde diğer organ anomalilerine ilave pulmoner komplikasyonlar çok muhtemel olmasından dolayı etiyojolojiye bakılmaksızın başlangıç yaşının tedavide önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir (1,7).

İnfantil idiopatik skolyoz (İİS) da spinal deformiteler değerlendirilirken asemptomatik nöral aksis anomalilerine karşı dikkat edilmelidir (9,16,19,24). Manyetik Rezonans Görüntülemesi (MRG) ile nöral aksis anomalisi bulunan İS'li hastaların % 50'sinden

fazlasında 0-10 yaş arasında nöroşirürjik müdahale gerekebilir (20,24,30). Nöral aksis ve vertebranın simultane gelişmesi nedeniyle nörolojik anormalliklerle birlikte veya olmaksızın KS da nöral yapıların nörolojik anormalliklerinin araştırılması gerekir (25). Paraspinal anomaliler gizli olma eğilimindedir, fakat bazı çocuklarda nörolojik belirtiler ile birlikte ve/veya ayak deformitesi, ekstremitte kontraktürü, ekstremitte atrofi, asimetrik refleksler, mesane veya bağırsak fonksiyonlarında değişiklikler ile olabilir (25). İlerleyici 20°'den fazla eğriliklerde gizli santral sinir sistemi lezyonlarının ayırımı için MRG ile değerlendirme gerekliliği bildirilmiştir (1).

İlerleyici EBS'lu çocukların tedavisinin yönetimi oldukça güçtür. Büyük çocuklarda tedavide kullanılan ortezler veya spinal füzyon gibi yöntemlerin etkinliği daha küçük çocuklarda büyüme, immatür omurga, akciğer ve toraks kafesinin fonksiyonları üzerinde olumsuz veya daha az etkili olabilmektedir (1). Son yıllarda VEPTR ve Growing rod gibi büyümeye izin veren füzyonsuz tekniklerin kullanımı ile erken yaşta omurga deformitelerine yönelik cerrahi müdahale oranlarında artış ortaya çıkmıştır. EBS da sık karşılaşılan diğer anomalilerin tedavisi içinde cerrahi yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle EBS'lu hastaların tanı ve tedavisine mümkün olduğunca erken başlanması ve çok iyi planlanması gerekmektedir.

Bu çalışmada EBS'lu hastalar, eşlik eden spinal ve ekstrapinal anomalileri literatürde önerilen yardımcı tanı yöntemleri ve özellikle MRG ile incelenmiştir. EBS'lu çocuklarda farklı etiyolojilerin neden olduğu spinal, ortopedik, kardiovasküler ve diğer organ sistemlerinde karşılaşılan patolojilerin etiyolojik nedenleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

2005-2011 arası EBS öyküsü olan, skolyoz nedeniyle opere veya takip edilen tüm omurgası MRG ile incelenmiş birbiri peşi sıra başvuran 62 hasta (38 kız, 24 erkek) değerlendirildi. Hastalarımızın skolyoz nedenlerine göre dağılımı sırası ile KS (n=26), NS (n=21), SS (n=10), İS (n=5) idi. Eğrilikleri 5 yaş altında başlayan, koronal planda 10°'den fazla veya birlikte eşlik eden sagittal plan deformitesi olan hastalar çalışmaya alındı. MRG ile inceleme yaşı ortalama 4.3 yıldır (3 ay-11 yıl 10 ay). Tüm hastaların MRG ile omurganın intraspinal, ekstrapinal ve ilave organ anomalileri radyoloji uzmanınca değerlendirildi. MRG'de tüm spinal kolon, koronal düzlemde T2 ağırlıklı görüntüler, sagittal düzlemde T1 ve T ağırlıklı görüntüler ile aksiyel düzlemde devamlı taranan T2 ağırlıklı

görüntüler üzerinden değerlendirildi. Ayrıca değerlendirme sırasında kesit alanına giren tüm bölgeler ek organ anomalileri açısından araştırıldı.

Düz radyograflar ile omurganın koronal ve sagittal plan deformitesi Cobb metodu ile ölçüldü. İlave organ anomalileri riski açısından batın USG ve EKO uygulandı. Ortopedik patolojileri kapsamlı klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi. Nörolojik muayeneleri üst ve alt ekstremitelerin motor, duyu ve refleks değerlendirmeleri yapıldı. Nörolojik bulguları olan ve görüntüleme yöntemleri ile intraspinal anomali saptanan çocuklarda mutlaka nöroşirürjik değerlendirme istendi. Tespit edilen hiatal herni, inguinal herni, endokrin patolojiler, ürolojik, genital ve kardiovasküler anomaliler için pediatrik cerrahi, üroloji ve kardiyo-loji gibi ilgili branşlarca konsülte edilip, intraspinal ve diğer organ patolojileri için gerektiğinde opere edildi. Spinal deformite açısından gerekli ise öncelikle diğer problemlerinin tedavisi tamamlandıktan ve optimum koşullar sağlandıktan sonra deformite cerrahisi uygulandı.

Tanımlayıcı istatistiksel olarak ortalama, standart sapma, ortanca, persantiller ve oranlar kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare ve gerektiğinde Fisher testi kullanıldı.

SONUÇLAR

EBS'lu olan birbiri peşi sıra başvuran 62 hastanın (KS 26, NS 21, SS 10, İS 5) tüm omurgası radyolojik ve MRG ile incelendi. Koronal planda tüm olguların ortalama skolyoz Cobb açısı 46.6° (10-113°) ölçüldü. Sagittal planda %29 (n=18) olguda kifoz artışı, %6.4 (n=4) olguda ise lordoz artışı tespit edildi.

MRG de intraspinal anomali % 77.41 (n=48) (NS 20, KS 19, SS 7 ve İS 2), ekstrapinal anomali % 74.19 (n=46) (NS 14, KS 26, SS 6) bulundu. MRG ile ek organ anomalisi % 14.5 (n=9) belirlendi (NS 6, KS 1, SS 2). İntraspinal 102, ekstrapinal 108 patoloji görüldü. Patolojiler omurgada saptandığı bölgelere göre incelendiğinde birden fazla omurga bölgesinin etkilendiği tespit edildi. En fazla torakal vertebral bölgede % 83.87 (n=52) patoloji ile karşılaşıldı, lomber % 66.12 (n=41), servikal % 45.16 (n=28), sakral bölge % 12.90 (n=8) olguda etkilenmişti (Tablo-1).

INTRASPİNAL ANOMALİ

EBS'lu hastalarımız MRG ile değerlendirildiğinde oran % 77.41 (n=48 hasta) oldu. En sık NS % 95.23 (n=20 hastada), KS % 73.07 (n=19), SS % 70 (n=7) ve İS % 40 (n=2) tespit edildi. İntraspinal anomali olarak en fazla siringomiyeli % 54.83 (n=34) görüldü. Siringomiyeli görülme sıklığı sırasına göre NS % 66.66

Tablo-1. EBS lu hastaların cinsiyet, yaş, Cobb açısı değerleri ve MRG sonuçlarının omurgayı etkiledikleri bölgelere göre dağılımı.

EBS	Yaş	Cinsiyet		Cobb Açısı	MRG (n=62)									
		E	K		Koronal (n=62)	İntraspinal Anomali	Estraspinal Anomali	Ek Organ Anomalisi	İntraspinal Patoloji Sayısı	Ekstraspinal Patoloji Sayısı	Servikal Bölge	Torakal Bölge	Lomber Bölge	Sakral Bölge
KS	4.3 yıl (3 ay-11 yıl 10 ay)	8	18	46,6° (10-113)	19	26	1	102	108	% 45,16 (n=28)	% 83,87 (n=52)	% 66,12 (n=41)	% 12,90 (n=8)	
NS		10	11		20	14	6							
SS		6	4		7	6	2							
İS			5		2									
Toplam		24	38		48 (% 77,41)	46 (% 74,19)	9 (% 14,5)							

Tablo-2. EBS da intraspinal anomalilerin etiyojolojiye göre dağılımı.

EBS	Intraspinal Anomali	Siringomyeli	Tethered kord	Diastematomyelia (Split kord)	Chiari malformasyonu	BOS kisti	Neuroenterik kist	Araknoid kist
KS	% 73.07 (n=19)	% 50.00 (n=13)	% 46.15 (n=2)	% 23.07 (n=6)	-	-	% 1.61 (n=1)	% 1.61 (n=1)
NS	% 95.23 (n=20)	% 66.66 (n=14)	% 66.66 (n=14)	% 28.57 (n=6)	% 38.09 (n=8)	% 1.61 (n=1)	-	-
SS	% 70 (n=7)	% 50.00 (n=5)	% 10.00 (n=1)	-	-	-	-	-
İS	% 40 (n=2)	% 40.00 (n=2)	-	-	-	-	-	-
Toplam	% 77.41 (n=48)	% 54.83 (n=34)	% 43.54 (n=27)	% 19.35 (n=12)	% 12.90 (n=8)	% 1.61 (n=1)	% 1.61 (n=1)	% 1.61 (n=1)

Tablo-3. Ekstraspinal anomalilerin dağılımı.

	Ekstraspinal Anomali	Hemivertebral	Kelebek Vertebral	Segmentasyon Anomalisi	Spina Bifida	Myelomeningoseal	Hidrosefali	Sakral Agenezi/Hipogenezi	Spondilolisthezis	Atlantoaksiyel Rotatuar Subluksasyon	Spinopelvik instabilite
KS	% 100 (n=26)	% 76.92 (n=20)	% 61.53 (n=16)	% 38.46 (n=10)	% 0.76 (n=8)	-	% 3.84 (n=1)	% 3.84 (n=1)	% 3.84 (n=1)	% 3.84 (n=1)	-
NS	% 61.9 (n=13)	% 19.04 (n=4)	% 23.80 (n=5)	% 14.28 (n=3)	% 14.28 (n=3)	% 42.85 (n=9)	% 33.33 (n=7)	% 23.80 (n=5)	-	-	-
SS	% 60 (n=6)	% 20 (n=2)	% 10 (n=1)	% 10 (n=1)	-	-	-	% 10 (n=1)	% 10 (n=1)	-	% 10 (n=1)
İS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	% 74.19 (n=46)	% 41.93 (n=26)	% 35.48 (n=22)	% 22.58 (n=14)	% 17.74 (n=11)	% 14.51 (n=9)	% 12.90 (n=8)	% 11.29 (n=7)	% 3.22 (n=2)	% 1.61 (n=1)	% 1.61 (n=1)

(n=14), KS % 50.00 (n=13), SS % 50.00 (n=5) ve İS % 40.00 (n=2) olarak belirlendi. Tethered kord % 43.54 (n=27) ikinci sıklıkta görülen intraspinal anomali oldu. Görülme sıklığına göre NS % 66.66 (n=14), KS % 46.15 (n=2), SS % 10.00 (n=1) olarak tespit edildi. Diastomemiyeli (Split kord) % 19.35 (n=12) görüldü. En fazla NS da % 28.57 (n=6), KS da % 23.07 (n=6) oranında tespit edildi. Chiari malformasyonun EBS da görülme sıklığı, % 12.90 (n=8), sadece NS da % 38.09 (n=8) bulundu. Ayrıca BOS kisti (NS), nöroenterik kist (KS), araknoid kist (KS) % 1.61 (n=1) görüldü (Tablo-2).

OMURGA ANOMALİLERİ

% 74.19 (n=46) oranında bulundu. En sık KS birlikte % 100 (n=26), NS % 61.90 (n=13) ve SS % 60.00 (n=6) görüldü. En fazla hemivertebral % 41.93 (n=26) ile karşılaşıldı. Sırası ile KS % 76.92 (n=20), NS % 19.04 (n=4), SS % 20.00 (n=2) bulundu. Kelebek vertebra % 35.48 (n=22) ikinci sıklıkta görüldü. Sırası ile KS % 61.53 (n=16), NS % 23.80 (n=5), SS % 10 (n=1) bulundu. Segmentasyon anomalisi % 22.58 (n=14) hastada tespit edildi. KS da % 38.46 (n=10), NS % 14.28 (n=3), SS % 10.00 (n=1) oldu. Spina bifida % 17.74 (n=11), KS % 30.76 (n=8), NS % 14.28 (n=3) bulundu. Myelomeningosel % 14.51 (n=9), sadece NS da % 42.85 (n=9) görüldü. Hidrosefali % 12.90 (n=8), NS % 33.33 (n=7), KS % 3.84 (n=1). Sakral Agenezis/ Hipogenezis % 11.29 (n=7), NS % 23.80 (n=5), KS % 3.84 (1), SS % 10.00 (1). Spondilolistezis % 3.22 (n=2), KS % 3.84 (n=1), SS % 10.00 (n=1). Atlantoaksiyel rotatuvar subluksasyon (KS) ve spinopelvik instabilite (SS) %1.61 (n=1) görüldü (Tablo-3).

EŞLİK EDEN ORTOPEDİK PROBLEMLER

Eşlik eden ortopedik problemler olarak hastaların % 64.51 (n=40) da 71 patoloji tespit edildi. Ortopedik patolojiler en sık NS da % 35.21 (n=25), SS % 33.80 (n=24), KS % 23.94 (n=17), İS % 7.04 (n=5) görüldü. En fazla birlikte görülen problem alt ekstremitelerde motor kuvvetsizlik (parazi/paralizi) % 25.80 (n=16); sırası ile NS % 57.14 (n=12), SS % 20 (n=2), KS % 7.69 (n=2) oldu. Diğer ortopedik patolojiler sıklık sırasına göre kalça çıkığı % 14.51 (n=9); KS % 15.38 (n=4), NS % 14.28 (n=3), SS % 20 (n=2) görüldü. Göğüs kafesi/kot anomalisi insidansı % 14.5 (n=9); KS % 15.4 (n=4), SS % 40 (n=4), İS % 20 (n=1) bulundu. Pes planovalgus % 8.06 (n=5); KS % 3.84 (n=1), NS % 14.28 (n=3), SS % 10 (n=1). Femur kısalığı % 6.45 (n=4); KS % 3.84 (n=1), NS % 9.52 (n=2), İS % 20 (n=1). PEV % 4.83 (n=3); KS % 7.69 (n=2), NS % 4.76 (n=1). Belinde kılınma % 3.22 (n=2); KS % 7.69 (n=2) görüldü. Pes kavus % 3.22 (n=2), NS % 4.76 (n=1), İS % 20 (n=1). Spastisite % 3.22 (n=2), NS % 9.52 (n=2). Pes ekinus

% 3.22 (n=2); NS % 4.76 (n=1), SS % 10 (n=1). Metatarsus adduktus % 3.22 (n=2); SS % 10 (n=1), İS % 20 (n=1). Pektus Ekskavatum, mikrognat, platisbazi, alt ekstremitte kontraktürü, pelvik kanat hipoplazisi, radius başı çıkığı, eklem laksitesi, boy kısalığı, diş yapısında bozukluk, femur başı deformitesi, kubitus varus, koksavara, klavikular aplazi (SS), pes kalkaneovarus (İS), alt ekstremitte hemimelia (KS) % 1.61 (n=1) görüldü (Tablo-4).

KARDİOVASKÜLER ANOMALİ

Kardiovasküler anomali % 11.29 (n=7) olarak, bazı hastalarda birden fazla anomali (n=16) ile karşılaşıldı. En fazla atrial septal defekt (ASD) % 9.67 (n=6) hastada; SS % 60 (n=3), NS % 9.5 (n=2), KS % 3.8 (n=1) gösterildi. Ventriküler septal defekt (VSD) ikinci sıklıkta % 4.83 (n=3) (KS 1, NS 1, SS 1), sırası ile Patent ductus arteriosus (PDA) % 3.22 (n=2) (KS 1, NS 1), Pulmoner hipertansiyon, aort kuarkasyonu, arkus aortanın sağa yer değiştirmesi, kardiomyopati ve mitral yetmezlik % 1.61 (n=1) görüldü (Tablo-5).

ÜROGENİTAL SİSTEM ANOMALİLERİ

Ürogenital sistem anomalileri incelendiğinde hastaların % 22.58 (n=14) sinde 22 patoloji tespit edildi. Bazı hastalarda birden fazla anomali görüldü. En fazla % 9.67 (n=6) idrar/gayta inkontinansı NS % 23.80 (n=5), SS % 10 (n=1) olarak ortaya çıktı. Hidronefroz % 4.83 (n=3) (SS 2, NS 1); veziko üreteral reflü, atnalı böbrek, bitişik böbrek, hipoplastik böbrek, nörejen mesane % 3.22 (n=2); hipospadias, böbrek taşı, böbrek agenezisi % 1.61 (n=1) bulundu (Tablo-6).

DİĞER SİSTEM ANOMALİLERİ

% 19.35 (n=12) tespit edildi. Sırası ile İS da % 40 (n=2), SS % 20 (n=2), KS % 19.23 (n=5), NS % 14.28 (n=3) bulundu. En fazla inguinal herni % 4.83 (n=3); NS % 9.52 (n=2), İS % 10 (n=1). Hipotiroidi % 3.22 (n=2); KS % 3.84 (n=1), NS % 4.76 (n=1). Reflü % 3.22 (n=2); SS % 10 (n=1), İS % 0 (n=1). Pulmoner stenoz, % 1.61 (n=1); SS % 10. Safra kesesi taşı, Raund atelektazi, damak yarığı, diafragma hernisi % 1.61 (n=1); KS % 3.84 (n=1) görüldü. (Tablo-7)

İstatistiksel olarak KS ve NS arasında intraspinal patolojilerin (Chiari malformasyonu hariç) sıklığı açısından anlamlı fark bulunmadı (p=0.059). Ancak her iki grup arasında Chiari malformasyonu (NS % 38.1, KS % 0, p=0.001) ve ekstraspinal patolojiler (NS % 61.9, KS % 100, p=0.001) açısından anlamlı farklılık bulundu. Hemivertebral ve kelebek vertebra farkı belirgindi (p=0.000, p=0.017). MRG ile diğer organ anomalileri NS (% 28.6) ve KS (% 3.8) arasında anlamlı fark bulundu (p=0.035).

Tablo-4. EBS da eşlik eden Ortopedik problemlerin dağılımı.

	Eşlik eden Ortopedik problemler	Alt ekstremitede Motor Kuvvetsizlik	Kalça Çıkığı	Göğüs kafesi/Kot anomalisi	Pes planovalgus	Femur Kısallığı	PEV	Lomber kılınm a	Pes Kavus	Spastisite	Pes Ekinus	Metatarsus Adduktus	Pes Kalkaneovarus	Hemimelia	Pektus Ekskavatam, mikrognati, platibazi, alt ekstremite kontraktürü, pelvik kanat hipoplazisi, radius başı çıkığı, eklem laksitesi, boy kısalığı, dış yapısında bozukluk, femur başı deformitesi, kubitüs varus, koksavara, klavikular aplazi
KS	% 23.94 (n=17)	% 7.69 (n=2)	% 15.38 (n=4)	% 15.38 (n=4)	% 3.84 (n=1)	% 3.84 (n=1)	% 7.69 (n=2)	% 7.69 (n=2)	-	-	-	-	-	% 3.84 (n=1)	-
NS	% 35.21 (n=25)	% 57.14 (n=12)	% 14.28 (n=3)	-	% 14.28 (n=3)	% 9.52 (n=2)	% 4.76 (n=1)	-	% 4.76 (n=1)	% 9.52 (n=2)	% 4.76 (n=1)	-	-	-	-
SS	% 33.8 (n=24)	% 20 (n=2)	% 20 (n=2)	% 40 (n=4)	% 10 (n=1)	-	-	-	-	-	% 10 (n=1)	% 10 (n=1)	-	-	% 10 (n=1)
İS	% 7.04 (n=5)	-	-	% 20 (n=1)	-	% 20 (n=1)	-	-	% 20 (n=1)	-	-	% 20 (n=1)	% 20 (n=1)	-	-
Toplam	% 64.51 (n=40)	% 25.80 (n=16)	% 14.51 (n=9)	% 14.51 (n=9)	% 8.06 (n=5)	% 6.45 (n=4)	% 4.83 (n=3)	% 3.22 (n=2)	% 3.22 (n=2)	% 3.22 (n=2)	% 3.22 (n=2)	% 3.22 (n=2)	% 1.61 (n=1)	% 1.61 (n=1)	% 1.61 (n=1)

Tablo-5. EBS'a eşlik eden kardiyovasküler anomaliler

	Kardiyovasküler Anomali	Kardiyovasküler Anomali sayısı	ASD	VSD	PDA	Pulmoner hipertansiyon, aort kuarkstasyonu, arkus aortanın sağa yer değiştirmesi, kardiyomyopati, mitral yetmezlik
KS			% 3.8 (n=1)	% 3.8 (n=1)	% 3.8 (n=1)	-
NS			% 9.52 (n=2)	% 4.76 (n=1)	% 4.76 (n=1)	-
SS	% 11.29 (n=7)	n=16	% 60 (n=3)	% 20 (n=1)	-	-
İS			-	-	-	-
Toplam			% 9.67 (n=6)	% 4.83 (n=3)	% 3.22 (n=2)	% 1.61 (n=1)

Tablo-6. EBS a eşlik eden Ürogenital sistem anomalileri.

	Ürogenital Sistem anomalileri	Ürogenital Sistemde görülen patoloji sayısı	İnkontinans	Hidronefroz	Veziko üreteral reflü, atnalı böbrek, bitişik böbrek, hipoplastik böbrek, nörejen mesane	Hipospadias, böbrek taşı, böbrek agenezisi
KS					-	-
NS			% 23.8 (n=5)	% 4.76 (n=1)	-	-
SS	% 22.58 (n= 14)	n=22	% 10 (n=1)	% 20 (n=2)	-	-
İS					-	-
Toplam			% 9.67 (n=6)	% 4.83 (n=3)	% 3.22 (n=2)	% 1.61 (n=1)

Tablo-7. Diğer organ anomalileri.

	Diğer organ anomalileri	Inguinal Herni	Hipotiroidi	Reflü	Pulmoner Stenoz	Safra kesesi taşı, Raund atelektazi, damak yarığı, diafragma hernisi
KS	% 19.23 (n=5)	-	% 3.84 (n=1)	-	-	% 3.84 (n=1)
NS	% 14.28 (n=3)	% 9.52 (n=2)	% 4.76 (n=1)	-	-	-
SS	% 20 (n=2)	-	-	% 10 (n=1)	% 10 (n=1)	-
İS	% 40 (n=2)	% 10 (n=1)	-	% 20 (n=1)	-	-
Toplam	% 19.35 (n=12)	% 4.83 (n=3)	% 3.22 (n=2)	% 3.22 (n=2)	% 3.84 (n=1)	% 3.84 (n=1)

Hastaların % 53.2 (n=33) daha önce çeşitli nedenlerle opere edilmişti. İntraspinal patolojileri nedeniyle MRG de anomali saptanan hastaların % 29 (n=18) nöroşirürjik operasyon geçirdi. Ortopedik ve/veya diğer organ anomalileri nedeniyle hastaların % 24.1 (n=15) opere edildi. EBS nedeniyle çocukların % 11.2 (n=7) sine; VEPTR (n=4), growing rod (n=1), epifizyodex (n=1) ve hemivertebra eksizyonu (n=1) uygulandı. Postoperatif hastalarda nörolojik komplikasyon gelişmedi.

TARTIŞMA

EBS tipik olarak yaşamın ilk 5 yılında omurga deformitesi ile ortaya çıkar. Spontan olarak gerileyebildiği gibi ilerleyici olabilir. Radyografik kriterler ilerleyen vakaları spontan olarak gerileyecek olanlardan ayırt etmede yardımcı olur (22). EBS da radyolojik değerlendirme tüm omurganın anteroposterior ve lateral görüntülenmesi ile Cobb açısı ve kaburga vertebra açı farkı (rib-vertebra angle difference (RVAD)) değerlendirilerek yapılmalıdır. RVAD, kot başı apikal vertebra üzerine binmediği zaman (faz-1) eğrilik progresyonunu göstermek için faydalıdır. RVAD 20°'den fazla olması eğriliğin büyük olasılıkla ilerleyeceğini, 20°'den küçük olması da gerileyeceğini gösterir. Kot başı apikal vertebra üzerine binmiş (faz-2) ise eğrilik progresyonu olmuştur ve RVAD ölçülmez (33).

EBS da skolyotik eğriliğin ve ikincil manifestasyonlarının değerlendirilmesini takiben hastalar eşlik eden durumlar için de muayene edilmelidir. Deformiteye yol açan gerçek nedenlerin ayırımı için EBS la birlikte görülen plagiosefali, konjenital kalp hastalığı, inguinal herni, kalça displazisi, konjenital tortikollis ve ekstremitelerdeki konjenital anomalilere dikkat edilmeli, kapsamlı olarak değerlendirilmelidir (1,10,17,22,27,45). Eğrilik ölçülürken radyografi konjenital vertebra anomalileri açısından da değerlendirilmeli, radyografi sahasına lumbosakral ve kalça eklemleri dâhil edilerek ilave konjenital omurga anomalisi ve gelişimsel kalça displazisi ihtimali araştırılmalıdır (17).

Dikkatli bir nörolojik muayene ile kas tonusu ve reflekslerinin değerlendirilmesi gizli santral sinir sistemi anormalliklerinin saptanması için gereklidir. Bazen sadece yüzeysel karın refleksi anormalliyi veya öğürme refleksi kaybı skolyozla birlikte siringomiyeli veya Chiari 1 malformasyonunun varlığını gösteren klinik belirti olabilir. Yüzeysel karın refleksi eğriliğin konveksitesi ile aynı tarafta kaybolarak, Chiari I malformasyonu ile birlikte olan siringomiyeli için tek başına bir ipucu olabildiğinden intraspinal

anormalliklerin klinik tespiti için muayene edilmelidir (8,22,35,41,46,47). Nöral aks anormallikleri için torakal hiperkifoz (>40°) ve juvenil başlangıcın (≤10 yaş) risk faktörü olduğu bildirilmiştir (11,37,44). Nöral aksis anomalileri varsa alt ekstremiteler etkilenmiş olabilir. Ayak asimetrisi, vertikal talus, bacağın atrofişi, kavus ayak ve yumru ayak KS ile ilişkili olabilir. Bu hastaların hepsinde beyin sapı ve spinal kordun MRG ile incelenmesinin gerekli olduğu bildirilmiştir (25).

EBS'lu hastalar değerlendirirken omurga ve akciğerlerin normal gelişim fizyolojilerinin iyi bilinmesi önemlidir. Akciğer parankiminin büyümesinde anlamlı artış, omurga ve göğüs kafesinin büyümesi ile paralellik gösterir. Oturma yüksekliğinin 2/3 ü 5 yaşa kadar elde edilir. T1-L5 segmentlerinin büyüme hızı doğumdan 5 yaşa kadar yılda ortalama >2 cm en fazladır, 5-10 yaş arasında belirgin yavaşlama gösterir. Büyüme hızı tekrar 10 yaş ve sonrasında artış gösterir fakat 5 yaş öncesinin hızıyla eşit olmaz. Doğumdan iskelet matüritesine kadar torakal omurga yüksekliği ikiye katlanır. Torasik volüm doğumda yetişkin volümünün % 6 sı kadardır, 5 yaşına kadar yetişkin volümünün yaklaşık % 30'na ve 10 yaşına kadarda % 50'sine ulaşır. Son torasik hacime hem erkeklerde hem kızlarda 15 yaşında erişilir (15). Tedavinin başlangıcında ve sonunda pediatrik pulmoner değerlendirme çok önemlidir. Göğüs duvarı ve kot asimetrisi, respiratuvar yetmezliği olan hastalarda özellikle daha sık solunum testleri gerekebilir. Ancak pulmoner testlerin 5 yaş altında uygulanması güçtür. Akciğer fonksiyonlarını ve hacimleri ölçmek için uygulanan 3 boyutlu BT gibi diğer teknikler hastaların sorunlarının ciddiyetinin saptanmasında, cerrahinin zamanlaması ve etkinliği hakkında yararlı bilgiler verebilir (23).

Özellikle EBS olgularında yüksek oranda intraspinal ve ekstraspinal patolojilerle karşılaşıldığı görülmektedir. Bu yüzden klinik ve radyolojik olarak detaylı değerlendirmeye ek olarak MRG ile ayrıntılı analizleri önerilmektedir (22). Lewonowski, iS'lu 4 hastada MRG ile % 50 (n=2) intraspinal anomali bulmuştur. Her iki hastada posterior fossa dekompresyonu gerektiren Chiari tip I malformasyonu ile birlikte sirinks görülmüştür (30).

Gupta; normal nörolojik bulguları olan Cobb açısı 20°'den az, 10 yaşından küçük 34 hastalık prospektif seride nöral aks anormalliyi görülme sıklığını % 17.6 olarak yayınlamıştır. Gizli nöral aksis anormalliyi 4 yaşından genç 6 hastanın 3 ünde saptanmış, bu hastaların 2 sinde foramen magnumun altına serebellar tonsillerin kaudal yer değiştirmesi (Chiari tip I mal-

formasyon) gösterilmiş ve birlikte eşlik eden servikotorasik sirinksin cerrahi dekompresyonu gerekmiş, diğer üçüncü hastada diffüz dural ektazi bildirilmiştir (9). İS'lu 10 yaş altı hastalarda adolesan yaş gurubu ile karşılaştırıldığında yüksek oranda intraspinal anomalili eşlik ettiği gösterilmiştir (Chiari malformasyonu, siringomiyeli, tethered kord ve neoplazma). Bu anomaliler idiopatik juvenil skolyozla birlikte yaklaşık %20 olarak bildirilmiştir (5,20,24,30).

Belmont, hasta geçmişi ve fizik muayene bulgularının intraspinal anomalileri saptamakta yetersiz olduğunu ve tüm omurganın MRG ile değerlendirilmesinin izole hemivertebra içeren KS'lu tüm hastalar için gerekli olduğunu ifade etmiştir (4). Dobbs, normal nörolojik muayenesi olan ilişkili sendromu ve konjenital anomalisi olmayan Cobb açısı 20°'den az İS'lu yaşı 17 ay (2-37) 46 hastanın retrospektif olarak MRG ile değerlendirildiği çalışmasında; nöral aksis anomalisi % 21.7 (n=10) gösterilmiş, Arnold-Chiari malformasyonu ve birlikte siringomiyeli (n=5), sadece siringomiyeli (n=3), konusun aşağıda olması ve beyin sapı tümörü (n=1) bulmuştur. EBS da 20° altında ölçülen eğriliklerde total MRG uygulamasını önermiştir (16).

Özellikle MRG spinal disrafizmin değerlendirilmesi için standart olarak kabul edilmektedir. KS ve intraspinal anomalili çocuklarla yapılan bir çalışmada muayene ve düz grafiler ile 9 hastanın sadece 3 ünde intraspinal anomalilerin saptanabildiği bildirilmiş, nöral aksis anomalileri MRG ile hastaların % 35 inin üstünde bulunmuştur (39). MRG ile intraspinal anomalilerin saptanma insidansı konjenital deformiteli hasta serilerinde % 32 ila % 37 arasında gösterilmiştir (2,43).

Hedequist, KS lu olgularda eğrilik ilerleme gösteriyorsa veya cerrahi müdahale planlanıyorsa MRG nin gerekli olduğunu belirtmiştir (25). Normal fizik muayene bulguları olsa bile tüm omurganın MRG ile değerlendirilmesinin nöral aksis anomalilerinin yüksek insidansından dolayı İS gibi EBS'lu çocuklarda endike olabileceği gösterilmiştir (1).

Son yıllarda EBS lu hastaların spesifik görüntüleme yöntemleri ile daha ayrıntılı değerlendirmesi mümkün olmuştur. 20° altındaki eğrilikler için nöral aksisin MRG ile değerlendirilmesi saklı santral sinir sistemi lezyonlarını berteraf etmek için endike kabul edilmiştir (1,22). Pahys, İS'lu 54 hastanın % 13 (n=7)'de MRG ile intraspinal anomalili (3 tethered kord, 2 Chiari I malformasyonu, 2 izole sirinks) bulmuş ve hastaların % 71.4 (n=5) üne nöroşirurjik operasyon gerekmıştır (38).

Fernandes ve Weinstein, EBS da hastalarda MRG incelemesi için ana endikasyonun eğrilik progresyonunu olduğunu bildirmiştir (21). Genel anestezinin rölaf olarak düşük riski olmasına rağmen, ilerleme hızının izlenmesi için (her 3 ila 4 ayda) önerilmiştir. Eğer eğrilik progresyonunda hızlı artış ($\geq 10^\circ/\text{yıl}$), nörolojik muayenede herhangi bir değişiklik olması nedeniyle veya artmış eğriliğin düzeltilmesi için cerrahi müdahale planlanıyorsa İS'lu hastaların MRG ile değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (38).

McMaster KS'lu 251 hastada intraspinal anomalili oranını %18 olarak yayınlamıştır (32). MRG ile miks veya segmentasyon defektli hastalarda nöral aksis anomalili insidansı yüksek bulunmuş, % 37 sinde spinal anomalili gösterilmiştir (2). Diastometamiyeli (split kord), siringomiyeli, Chiari malformasyonu, tethered kord, intradural lipom, dural bant, kist ve gergin filum terminale disrafizmin yaygın formlarıdır. Literatürde bazı çalışmalarda KS hastalarda tethered kordun disrafizmin en yaygın formu olduğu gösterilmiştir. Disrafizmin kutanöz bulgularının yokluğu ve nörolojik defisit olmaması intraspinal disrafizmin olmadığı anlamına gelmemektedir (2,26,43). Buna karşılık KS'lu 226 hastanın retrospektif olarak değerlendirildiği bir çalışmada intraspinal anomalili insidansı % 43 (n=99) bulunmuş, daha önceki çalışmalardan farklı olarak diastometamiyeli en yaygın intraspinal patolojik anomalili olmuştur. Intraspinal anomalili insidansı segmentasyon yetersizliği ve miks defektlerde formasyon yetmezliğine göre daha yüksek oranda bulunmuştur. Torasik hemivertebra olanlarda lomber hemivertebraya göre daha fazla intraspinal anomalili eşlik etmiştir (42).

Suh, 41 konjenital spinal deformiteli çocukta (37 KS, 4 konjenital kifoz) MRG ile % 31.70 (n=13) intraspinal anomalili göstermiş ancak miyelomeningoselli olguları çalışma dışı bırakmıştır (43).

Bizim olgularımızda EBS'lu hastalarda intraspinal anomalili sıklığı % 77.41 olarak diğer serilerden yüksek bulundu. Ancak bunun sebebinin myelomeningosel gibi intraspinal anomalili oranı yüksek olguları da çalışma gurubumuza almamız olduğunu düşünüyoruz. EBS hastalarımızda en fazla karşılaşılan intraspinal anomalili sıklık sırasına göre siringomiyeli (% 54.83), tethered kord (% 43.54) ve diastometamiyeli (% 19.35) oldu. KS'lu olgularımız sayıca literatürdeki diğer iki seriye göre oldukça kısıtlı olmakla birlikte intraspinal anomalili en fazla siringomiyeli (%50.00) ve tethered kord (%46.15) iken diastometamiyeli daha az oranda (%23.07) görüldü. Omurganın ekstraspinal patolojileri % 74.19 oranında, en sık % 41.93 hemivertebra anomalisi görüldü.

EBS tedavisi pediatrik ortopedik cerrahinin halen en fazla tartışılan konularından biridir. Beş yaş altı ilerleyici skolyozlu çocukların tedavisi zorluklar içerir. Tedavi edilmemiş eğrilikler ciddi kardiyopulmoner ve iskelet deformitelerine yol açmaktadır (1). Muayene sırasında herhangi bir murmur veya kardiovasküler anomali şüphesi bir kardiyolog tarafından değerlendirilmeyi gerektirir. KS için cerrahi gerektiren hastalar ekokardiogram ile değerlendirilmelidir. KS da kardiyak problemler; atriyal ve ventriküler septal defekt, patent ductus arteriosus ve Fallot tetralojisi gibi daha ciddi problemler ile ilişkili olabilir. Konjenital spinal deformiteli 126 hastada en yaygın problem ventriküler septal defekt (% 26) , ikinci en yaygın problem atriyal septal defek olarak gösterilmiştir (2). Beals ve arkadaşları, konjenital kalp hastalığı görülme sıklığını % 12 olarak bildirmiştir (3). Bollini ve arkadaşları, hemivertebralı 75 hastanın % 8 inde konjenital kalp hastalığı bulmuştur (6). KS'lu 226 vakalık başka bir seride kardiyak defekt oranı % 18 bulunmuş, diğer organik patolojiler içinde en yaygın ekstrapinal patoloji olarak tanımlanmıştır (42). EBS'lu hastalarımızda kardiovasküler anomali açısından ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir; % 11.29 (n=7) hastada kardiyak anomali tespit edilmiştir. Bazı hastalarda aynı anda birden fazla kardiyovasküler anomali ile karşılaştık. En sık ASD % 9.67 (n=6) görüldü. Görülme sıklığı SS % 60, NS % 9.52 ve KS da % 3.84 olarak belirlendi.

KS'lu hastaların % 20'sinden fazlasında asemptomatik eşlik eden ürolojik anomaliler bulunmaktadır (31). Renal ve toplayıcı sistem problemleri; asemptomatik unilateral böbrek yokluğundan destrüktif üropatiye kadar değişebilir. KS'lu her çocukta USG veya spinal MRG esnasında abdominal kavitenin ve böbreklerinin değerlendirmesi gereklidir (18). Spinal korda MRG uygulanmadığı koşullarda USG tercih edilen metottur. Çoğu ürolojik anomali benign olmasına rağmen son çalışmalarda hastaların 1/3 ünden fazlasında ürolojik tedavi gerektiği belirtilmektedir (2). Bu yüzden uygun yöntemlerle tarama yapılmalıdır (25).

Ürogenital anomali insidansı KS'da % 12-34 olarak bildirilmiştir (2,31,42). Suh, ürektal anomalinin KS a en yaygın eşlik eden bulgu olduğunu (% 15) göstermiştir (43). Hastalarımızın ürogenital ve ürektal sistemini incelediğimizde % 22.58 (n=14) oranında anomali tespit edilmiştir. Bazı hastalarda birden fazla patoloji görülmüştür (n=22). En fazla % 9.67 (n=6) idrar/gayta inkontinansı NS da % 23.80 (n=5), SS da % 10 (n=1) olarak ortaya çıkmıştır.

İİS'un kalça displazisi, konjenital kalp hastalığı ve mental retardasyon ile birlikte olabileceği bildirilmiş-

tir (40). Wynne-Davies ilerleyici eğriliği olan erkek infantların % 13'ünde mental retardasyon, % 7 sinde inguinal herni bulmuştur. Mehta da bu sonuçlarda hem fikirdir. Mehta hipotonisi olan infantların normal kas tonusu olan çocuklar ile karşılaştırıldığında deformasyona karşı duramadığına dikkat çekmiştir (34).

Conner, hiatal herni içeren konjenital malformasyonlu çocukların skolyoz ilerleme riskinin arttığını yayınlamıştır (10). Özellikle omurganın servikal ve servikotorasik bölgelerini içeren konjenital vertebral anomalileri olduğu zaman iştme anomalileri de yaygın görüldüğü bildirilmiştir (25). KS lu olgularda diğer organik defektler % 40 (n=91) hastada bulunmuş, kardiyak defektler % 18, ürogenital anomaliler % 2 ve gastrointestinal anomaliler % 5 hastada eşlik ettiği gösterilmiştir (42). Bizim çalışmamızda diğer organ anomalileri % 19.35 (n=12) tespit edilmiştir. En sık inguinal herni % 4.83 (n=3); NS da % 9.52 (n=2), İS da % 10 (n=1) bulunmuştur.

Hastalarımızda eşlik eden ortopedik problemler % 64.5 (n=40) olduğu saptanmıştır. En fazla NS da % 71.42, SS % 70, İS % 60 ve KS % 57.69 görülmüştür. En sık birlikte görülen problem % 25.80 (n=16) alt ekstremitelerde motor kuvvetsizlik (parazi/paralizi); NS da % 57.14, SS % 20, KS % 7.69 olmuştur. Kalça çıkığı % 14.51 (n=9); SS % 20, KS % 15.38, NS % 14.28 görülmüştür. Hastalarımızın % 24.1 (n=15) ortopedik ve/veya diğer organ anomalileri nedeniyle opere edilmiştir.

İntraspinal anomaliler için cerrahi müdahale spinal deformitenin korreksiyonu öncesi gereklidir. Tedavi edilmemiş disrafizmi olan konjenital eğriliklerde cerrahi tedavi nörolojik fonksiyonlarda bozulmaya yol açabilir. Eğer kord bir kemik spikül'le (diastometamyeli gibi) veya distalde tethered kord ile fiks ise deformitenin düzeltilmesi spinal kord yaralanması ile sonuçlanabilir. Ayrıca eğrilik progresyonu vertebral anomaliden değil spinal disrafizmden kaynaklanabilir. MRG ile değerlendirme tüm konjenital eğrilikler için zorunlu olmamasına rağmen görüntüleme eğrilik progresyonu normal segmente bölgede oluyorsa veya herhangi bir cerrahi müdahale öncesi nörolojik bulgu varsa yapılmalıdır (25).

Konjenital spinal deformite nedeniyle MRG uygulanan hastaların % 30 (n=9)'unda gizli kalmış intraspinal anomali bulunmuş ve % 6.66 (n=2) sına cerrahi müdahale uygulanmıştır (34). Nöral aksis anomalisi olan % 21.7 (n=10) hastada % 80 (n=8) nine nöroşürjik müdahale gerekmiştir. (33) İİS da MRG ile intraspinal anomali % 13 (n=7) bulunmuş, hastaların % 71.4 (n=5) üne nöroşürjik operasyon gerekmiştir

(37). Bizim hastalarımızın % 29.03 (n=18)'ünde intraspinal patolojileri nedeniyle nöroşirürjik operasyon uygulanmıştır. Daha sonra omurga deformitesine yönelik olarak olguların % 11.2 (n=7) de; VEPTR (n=4), büyüyen rod (n=1), epifizyodez (n=1) ve hemivertebral eksizyonu (n=1) uyguladık. Hastalarımızda deformite korreksiyonu sonrası herhangi bir nörolojik defisit gelişmedi.

Nöral aksis anomalileri saptanmadan kalırsa skolyozun düzeltilmesi sırasında nörolojik sekel riski vardır (36). Bu nedenle EBS da klinik olarak belirti vermeyen spinal ve ekstrapinal problemlerin tanımlanmasında, ilave organ anomalilerinin anlaşılmasında MRG ve diğer yardımcı tanı yöntemleri ile değerlendirme özellikle tedavi başlangıcında çok önemlidir. Johnston, preoperatif medikal ve cerrahi planlamada nöral aksis anomalilerinin MRG ile değerlendirilmesinin EBS'lu hastaların teşhisinde temel alınması gerektiğini düşünmektedir (29). Bu yaş gurubunda MRG uygulanması intravenöz sedasyon veya genel anestezi ile ilişkili riskler içermesi nedeniyle oldukça kritik olduğu bildirilmiştir (16). Hastalarımızda sedasyon veya anestezi ile ilişkili MRG tetkiki sırasında herhangi bir sorun ile karşılaşılmamıştır.

Kısıtlı hasta sayımız nedeni ile EBS da omurga ve eşlik eden patolojilerin (özellikle intraspinal anomalilerin) daha kapsamlı değerlendirildiği geniş seriler ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla birlikte diğer yöntemlerin yanında EBS ilk tespit edildiğinde MRG ile hastaların değerlendirilmesi sadece omurga patolojileri açısından değil eşlik eden diğer anomali-

lerin saptanması içinde faydalı olabilir. Sonradan karşılaşılabilecek nöroşirürjik, ortopedik ve diğer organ anomalileri ile ilgili problemlerin daha iyi anlaşılması ve tedavilerinin planlanabilmesi için eşlik eden patolojilerinin multidisipliner bakış açısı ile kapsamlı olarak değerlendirilmesi gerekir. Sonuç olarak;

- Skolyoz nedenlerine göre değişiklikler göstermekle birlikte EBS da omurganın intraspinal ve ekstrapinal anomalilerine diğer organ anomalileri yüksek oranda eşlik etmektedir.

- EBS da omurganın intraspinal anomalisi en fazla NS da görülürken en sık intraspinal anomali nedeni siringomiyelidir.

- Omurganın ekstrapinal anomalisi en fazla KS da görülürken en sık neden hemivertebradır. En fazla torakal vertebralar etkilenmektedir.

- EBS da yüksek oranda ortopedik patolojiler eşlik ederken en sık NS ile birlikte görülür.

- Kardiovasküler anomali olarak en fazla ASD, en sık SS a eşlik etmektedir.

- Ürogenital anomali en fazla inkontinans olarak, en sık SS da görülmektedir.

- Diğer sistemler içinde en fazla görülen patoloji inguinal hernidir.

- Dikkatli klinik ve radyolojik incelemelerin yanı sıra erken MRG analizi ile omurga ve eşlik eden diğer anomaliler daha iyi anlaşılabilir.

KAYNAKLAR

1. Akbarnia BA. Management Themes in Early Onset Scoliosis. *JBJS* 2007; 89-A (Supplement 1): 42-54.
2. Basu PS, Elsebaie H, Noordeen MH. Congenital spinal deformity. A comprehensive assessment at presentation. *Spine* 2002; 27 (20): 2255-2259.
3. Beals RK, Robbins JR, Rolfe B. Anomalies associated with vertebral malformations. *Spine* 1993; 18 (10): 1329-1332.
4. Belmont PJ, Kuklo TR, Taylor KF, Freedman BA, Prahinski JR, Kruse RW. Intraspinal anomalies associated with isolated congenital hemivertebra: The role of routine Magnetic Resonance Imaging. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A (8): 1704-1710.
5. Benli IT, Uzumcugil O, Aydin E, Ateş B, Gürses L, Hekimoğlu B. Magnetic resonance imaging abnormalities of neural axis in Lenke type 1 idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; 31(16): 1828-1833.
6. Bollini G, Launay F, Docquier PL, Viehweger E, Jouve JL. Congenital abnormalities associated with hemivertebrae in relation to hemivertebrae location. *J Pediatr Orthop* 2010; 19 (1): 90-94.
7. Campbell RM Jr, Smith MD, Mayes TC, Mangos JA, Willey-Courand DB, Kose N, Pinero RF, Alder ME, Duong HL, Surber JL. The characteristics of thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A (3): 399-408.
8. Charry O, Koop S, Winter R, Lonstein J, Denis F, Bailey W. Syringomyelia and scoliosis: a review of twenty-five pediatric patients. *J Pediatr Orthop* 1994; 14(3): 309-17.
9. Citron N, Edgar MA, Sheehy J, Thomas DG. Intramedullary spinal cord tumours presenting as scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-B(4): 513-517.
10. Conner AN. Developmental anomalies and prognosis in infantile idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1969; 51-B (4):711-713.
11. Diab M, Landman Z, Lubicky J, Dormans J, Erickson M, Richards BS; members of the Spinal Deformity Study Group. Use and Outcome of MRI in the Surgical Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine* 2011; 36 (8): 667-671.
12. Dickson RA. Conservative treatment for idiopathic scoliosis. *JBJS Br* 1985; 67 (2): 176-181.
13. Dickson RA. Early-onset idiopathic scoliosis. In: Weinstein S (Ed.), *The Pediatric Spine: Principles and Practice*. Raven Press, New York 1994; pp: 421-429.
14. Dickson RA, Archer IA. Surgical treatment of late-onset idiopathic thoracic scoliosis: The Leeds procedure. *J Bone Joint Surg* 1987; 69-B (5): 709-714.
15. Dimeglio A. Growth of the spine before age 5 years. *J Pediatr Orthop* 1993; 1 (2): 102-107.
16. Dobbs MB, Lenke LG, Szymanski DA, Morcuende JA, Weinstein SL, Bridwell KH, Sponseller PD. Prevalence of neural axis abnormalities in patients with infantile idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-A(12): 2230-2234.
17. Dobbs MB, Weinstein SL. Infantile and juvenile scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1999; 30 (3): 331-341.
18. Drvaric DM, Ruderman RJ, Conrad RW, Grossman H, Webster GD, Schmitt EW. Congenital scoliosis and urinary tract abnormalities: Are intravenous pyelograms necessary? *J Pediatr Orthop* 1987; 7 (4): 441-443.
19. Emery E, Redondo A, Rey A. Syringomyelia and Arnold Chiari in scoliosis initially classified as idiopathic: experience with 25 patients. *Eur Spine J* 1997; 6 (3): 158-162.
20. Evans SC, Edgar MA, Hall-Craggs MA, Powell MP, Taylor BA, Noordeen HH. MRI of "idiopathic" juvenile scoliosis. A prospective study. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-B(2): 314-317.
21. Fernandes P, Weinstein SL. Natural history of early onset scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A (suppl 1): 21-33.
22. Gillingham BL, Ham RA, Behrooz BA. Early Onset Idiopathic Scoliosis. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14 (2): 101-112.
23. Gollogly S, Smith JT, Campbell RM. Determining lung volume with three-dimensional reconstructions of CT scan data: A pilot study to evaluate the effects of expansion thoracoplasty on children with severe spinal deformities. *J Pediatr Orthop* 2004; 24 (3): 323-328.
24. Gupta P, Lenke LG, Bridwell KH. Incidence of neural axis abnormalities in infantile and juvenile patients with spinal deformity: Is a magnetic resonance image screening necessary? *Spine* 1988; 23 (2): 206-210.
25. Hedequist D, Emans J. Congenital Scoliosis. *J Am Acad Orthop Surg* 2004; 12 (4): 266-275.

26. Hedequist D, Emans J. Congenital scoliosis: a review and update. *J Pediatr Orthop* 2007; 27 (1): 106-116.
27. Hooper G. Congenital dislocation of the hip in infantile idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1980; 62-B (4): 447- 449.
28. James JJ. Idiopathic scoliosis; the prognosis, diagnosis, and operative indications related to curve patterns and the age at onset. *J Bone Joint Surg* 1954; 36-B (1): 36-49.
29. Johnston CE. Preoperative medical and surgical planning for early onset scoliosis. *Spine* 2010; 35 (25): 2239-2244.
30. Lewonowski K, King JD, Nelson MD. Routine use of magnetic resonance imaging in idiopathic scoliosis patients less than eleven years of age. *Spine* 1992; 17 (6 Suppl): S109-116.
31. MacEwen GD, Winter RB, Hardy JH. Evaluation of kidney anomalies in congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1972; 54-A (7): 1451-1454.
32. McMaster MJ. Occult Intraspinous Anomalies and Congenital Scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A (4): 588-601.
33. Mehta MH. The rib-vertebra angle in the early diagnosis between resolving and progressive infantile scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1972; 54-B (2): 230-243.
34. Mehta MH. Infantile idiopathic scoliosis. In: Dickson RA, Bradford DS (Eds.), *Management of Spinal Deformities*. Butterworths International Medical Reviews, London, 1984; pp: 101-120.
35. Muhonen MG, Menezes AH, Sawin PD, Weinstein SL. Scoliosis in pediatric Chiari malformations without myelodysplasia. *J Neurosurg* 1992; 77 (1): 69-77.
36. Noordeen MH, Taylor BA, Edgar MA. Syringomyelia. A potential risk factor in scoliosis surgery. *Spine* 1994; 19 (12): 1406-1409.
37. Ouellet JA, LaPlaza J, Erickson MA, Birch JG, Burke S, Browne R. Sagittal plane deformity in the thoracic spine: a clue to the presence of syringomyelia as a cause of scoliosis. *Spine* 2003; 28(18): 2147-2151.
38. Pahys JM, Samdani AF, Betz RR. Intraspinous anomalies in infantile idiopathic scoliosis: prevalence and role of magnetic resonance imaging. *Spine* 2009; 34 (12): E434-438.
39. Prahinski JR, Polly DW Jr, McHale KA, Ellenbogen RG. Occult intraspinal anomalies in congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2000; 20 (1): 59-63.
40. Riseborough E, Wynne-Davies R. A genetic survey of idiopathic scoliosis in Boston, Massachusetts. *J Bone Joint Surg* 1973; 55-A (5): 74-82.
41. Schwend RM, Hennrikus W, Hall JE, Emans JB. Childhood scoliosis: clinical indications for magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A (1): 46-53.
42. Shen J, Wang Z, Liu J, Xue X, Qiu G. Abnormalities associated with congenital scoliosis: A retrospective study of 226 Chinese surgical cases. *Spine* 2013; 38 (10): 814-818.
43. Suh SW, Sarwark JF, Vora A, Huang BK. Evaluating congenital spine deformities for intraspinal anomalies with magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop* 2001; 21 (4): 525-531.
44. Whitaker C, Schoenecker PL, Lenke LG. Hyperkyphosis as an indicator of syringomyelia in idiopathic scoliosis: a case report. *Spine* 2003; 28 (1): E16-20.
45. Wynne-Davies R. Infantile idiopathic scoliosis: Causative factors, particularly in the first six months of life. *J Bone Joint Surg* 1975; 57-B (2): 138-141.
46. Yngve D. Abdominal reflexes. *J Pediatr Orthop* 1997; 17 (1): 105-108.
47. Zadeh HG, Sakka SA, Powell MP, Mehta MH. Absent superficial abdominal reflexes in children with scoliosis: An early indicator of syringomyelia. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-B (5): 762-767.

Adres: Mehmet Bülent Balioğlu, MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sarıyer, İstanbul.
Tel.: 05322521483,
e-mail: mbbalibey@gmail.com
Geliş tarihi: 12 Nisan 2013
Kabul tarihi: 6 Haziran 2013

LAMİNEKTOMİ SONRASI EPİDURAL FİBROZİS GELİŞİMİNİ ÖNLEMEDE PROPOLİSİN ETKİSİ: DENEYSEL ÇALIŞMA

EFFECT OF PROPOLIS APPLICATION ON POSTLAMINECTOMY FIBROSIS: AN EXPERIMENTAL STUDY

Ömür GÜNALDI*, A. Ender OFLUOĞLU*, Lütfi Ş. POSTALCI*, Şeyda ERDOĞAN **, Bekir TUĞCU*, Barış ÇÖLLÜOĞLU***, Erhan EMEL*

ÖZET

Geçmiş bilgiler: Başarısız bel cerrahisi sendromunun en önemli sebeplerinden biri epidural fibrosis gelişimidir. Laminektomi sonrası epidural fibrosis gelişimini engellemeye yönelik pek çok yöntem ve madde kullanılmıştır. İnsan sağlığına olumlu etkileri olduğu bilinen propolisin yara iyileşmesini hızlandırıcı ve düzenleyici özelliği vardır.

Amaç: Bu çalışmada, propolisin deneysel olarak laminektomi sonrası epidural fibrosis derecesine etkisi sıçanlarda değerlendirildi.

Materyal-metod: Denekler iki gruba ayrıldı: Grup-1 (n=8) (Kontrol grubu); L1 seviyesine sadece laminektomi yapıldı, grup 2 (n=8) (Tedavi grubu); L1 laminektomi yapılarak, laminektomi sahasına propolis uygulandı. İlgili vertebral kolonlar 6 hafta sonra blok olarak çıkarıldı. Parafin bloklardan 6 mm kalınlığında seviyeli kesitler alındı.

Bulgular: Skar dokusunun derecesine göre yapılan evrelemede, grup 2'de grup 1'e göre EF'in daha düşük oranda geliştiği gösterildi. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p <0.05). Fibroblast sayısına göre yapılan evrelemede, grup 2'de grup 1'e göre daha düşük derecede epidural fibrosis geliştiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (p <0.05).

Sonuçlar ve çıkarımlar: Omurga cerrahisi sonrası oluşan epidural fibrosis önlemek amacıyla günümüze kadar birçok çalışma yapılmış ve bir çok madde kullanılmıştır. Propolisin, yara iyileşmesinde yararlı etkileri birçok çalışmada gösterilmiştir. Laminektomi sonrası epidural fibrosis gelişiminde ve diğer nöroşirüjik prosedürleri içeren çalışmalarda propolis hiç kullanılmamıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre propolis, sıçanlarda laminektomi sonrası epidural fibrosis gelişimini azaltmaktadır. Propolisin laminektomi sonrası insan çalışmalarında kullanılabilmesi için, standart jel formu oluşturulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Peridural, epidural fibrosis, laminektomi, propolis

Kanıt Düzeyi: Prospektif deneysel çalışma, Düzey II

SUMMARY

History: The development of epidural fibrosis is one of the most important reasons of failed back surgery syndrome. Many methods and substance have been used to prevent the development of post-laminectomy epidural fibrosis. Propolis is not only known to have positive effects on human health and regulatory properties, it also has accelerating effect on wound healing.

Objective: This study evaluated experimentally the effect of propolis on the degree of epidural fibrosis after laminectomy in rats.

Materials and Methods: The subjects were separated into two groups: Group 1 (n=8) (control group); L1 laminectomy was performed, group 2 (n=8) (treatment group); L1 laminectomy plus propolis in operation area was performed. Vertebral columns were removed on block after six weeks and six mm thick sections were cut in paraffin blocks.

Results: In group two, lower rate of epidural fibrosis was developed according to the degree of scar tissue than in group one. The difference was statistically significant (p<0.05). When the Staging was done according to the number of fibroblasts, in group two low grade of epidural fibrosis was determined and the difference was statistically significant (p<0.05).

Conclusion: Many methods and substance have been used to prevent the development of post-laminectomy epidural fibrosis. Although there are many studies have been pointed out the beneficial effects on wound healing, in neurosurgical practice propolis was never used. According to the results of this study propolis can be used for post-laminectomy epidural fibrosis in rats. The standard form of the gel must be formed in human studies.

Key words: Peridural, epidural, fibrosis, laminectomy, propolis

Level of evidence: Prospective experimental study, Level II

* Bakırköy Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirüjji Kliniği, Bakırköy, İstanbul.

** Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji ABD, Sarıçam, Adana.

*** Özel Rumeli Hastanesi Nöroşirüjji Kliniği, Sefaköy, İstanbul.

GİRİŞ

Lomber disk hernisi operasyonu sonrası başarısız bel cerrahisi sendromu (BBCS) literatürde % 5-40 arasında bildirilmiştir (5-6,9,23). BBCS'nun en önemli sebeplerinden biri epidural fibrosis (EF) gelişimidir. Hastaların % 24'ünde laminektomi bölgesindeki EF sinir köklerinde yapışıklık, gerilme ve baskı etkisi ile başarısız bel cerrahisi sendromuna neden olur (17). Günümüze kadar laminektomi sonrası EF gelişimini önlemeye yönelik çok sayıda madde ve yöntem uygulanmış fakat, bu uygulamalar klinik olarak çok fazla kabul görmemiştir.

Propolis, bal arıları tarafından üretilen, yara iyileşmesi sırasında immün sistemi düzenleyen flavonoidleri de içeren kimyasal bir karışımdır (18). Yapılan çalışmalar, propolisin, özellikle yapısındaki flavonoidler nedeniyle antienflamatuar, yara iyileşmesini hızlandırıcı ve skar dokusunu engelleyici etkilerinin olduğunu göstermiştir (8,22).

Bu çalışmada, daha önce tanımlanmış olan laminektomi sonrası EF modelinde, propolisin kötü yara iyileşmesinin bir sonucu olan EF gelişimi üzerinde önleyici etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

MATERYAL METOD

Çalışma, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Araştırma Laboratuvarında, Çukurova Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 19.06.2012 tarih ve 20 no'lu onay kararı ile yapıldı. Çalışmada Toros dağlarında Yeni Zelanda kaynaklı *Leptospermum scoparium* türü bal arıları tarafından üretilen propolis kullanıldı.

Çalışmamızda 10-12 haftalık 200-250 g ağırlığında Wistar Albino türü toplam 16 adet sıçan kullanıldı.

CERRAHİ İŞLEM

Proflaksi amacı ile operasyondan 30 dakika önce tek doz 50 mg/kg seftriakson (Rocephine, Roche, Türkiye) intraperitoneal olarak yapıldı. İntraperitoneal 60 mg/kg dozunda Ketamin hidroklorid (Ketalar, Parke-Davis, Eczacıbaşı, İstanbul) + 10 mg/kg dozunda Xylazine hydrochloride (Rompun) verilerek genel anestezi uygulandı. Sıçan operasyon masasına

tesbitlendikten sonra operasyon sahası povidone iodine scrub (MEDİCA brush; % 4 chlorhexidine soap, MEDİCA BV, Hollanda) ile 10 dk. fırçalandı ve povidone iodine (POVİOD; %10 polivinilpirrolidon-iyod kompleksi, Saba, Türkiye) solüsyonu ile boyanarak dezenfeksiyon uygulandı. Operasyon sahası steril örtüler ile kapatıldı. L1 seviyesi saptandı. Ardından orta hattan spinöz prosesler üzerinden yaklaşık 3 cm'lik cilt insizyonu yapıldı. Mesafenin paraspinoz adaleleri, künt diseksiyon ile sıyrıldı. Ardından laminektomi yapıldı. Denekler iki gruba ayrıldı: Grup-1 (n=8) (Kontrol grubu); L1 seviyesine sadece laminektomi yapıldı, grup-2 (n=8) (Tedavi grubu); L1 laminektomi yapılarak, laminektomi sahasına propolis uygulandı. Denekler 6 hafta yaşatıldıktan sonra intraperitoneal yüksek doz (75-100 mg/kg) Tiopental Sodium (Pentothal Sodium, Abbott, İtalya) verilerek sakrifiye edildi. İlgili vertebral kolonlar blok olarak çıkarıldı. Operasyon esnasında durasında yırtık veya sinir kökünde yaralanma olan, postoperatif nörolojik defisit gelişen ve dekapitasyon sırasında enfeksiyon tespit edilen sıçanlar çalışma dışı bırakıldı. Yerine yeni sıçanlar eklendi. Laminektomi alanındaki fibrozis miktarı ve duramater ile ilişkisi literatürdeki histolojik kriterlere ve sınıflamalara uygun olarak hem kendi içerisinde hemde kontrol grubu ile karşılaştırılarak değerlendirildi ve sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

HİSTOPATOLOJİK DEĞERLENDİRME

Blok olarak çıkarılan vertebral kolon, %10'luk tamponlu formalinde fikse edildikten sonra 2 gün süre ile dekalsifiye (%10 Formik Asid) edildi. Dekalsifikasyon işlemi tamamlandıktan sonra laminektomi uygulanan bölgeden birer örnek alındı ve bu örnekler akar suda 6 saat yıkandıktan sonra ototeknikonda rutin doku takip işleminden geçirildi. Parafin bloklardan 6 mm kalınlığında seviyeli kesitler alınıp hematoksilin eozin ile boyandı. Her bir spesmen, EF yaygınlığı, hücresel yoğunluk ve araknoidal fibrozis açısından ışık mikroskopunda patolog tarafından değerlendirildi. EF, He ve arkadaşları tarafından tanımlandığı gibi değerlendirildi (14) (Tablo-1) . Fibrozis yaygınlığı her

Tablo-1. Histolojik değerlendirmede skar dokusunun evrelendirme kriterleri (29)

Grade	Skar dokusunun genişliği
0	Dura materde skar dokusu yok
1	Skar dokusu ve dura mater arasında ince fibröz bantlar var
2	Laminektomi defektinin 2/3'ünden azını tutan yapışıklıklar var
3	Yaygın skar. Laminektomi defektinin 2/3'ünden fazlası etkilenmiştir

Tablo-2. Fibroblast sayısına göre evreleme

Grade	Ortalama fibroblast sayısı (40x)
1	100>
2	100-150
3	150<

Table-3. Kontrol ve Tedavi gruplarındaki sıçanların fibrosis dereceleri

No	Table 1'e göre grade		Table 2'ye göre grade	
	Group 1	Group 2	Group 1	Group 2
1	2	1	2	1
2	3	1	3	2
3	3	2	2	1
4	2	1	3	1
5	3	2	3	1
6	3	0	3	1
7	3	1	3	1
8	3	2	3	2

bir preperatta değerlendirildi. Skar doku hücresel yoğunluğu He ve arkadaşları ile Hinton ve arkadaşları tarafından tanımlandığı şekilde yapıldı (14,15). 40 x büyütmede fibroblastlar patoloğ tarafından sayıldı. Bu işlem bir alan ortada ikisi laminektomi kenarı olmak üzere her bir spesimende 3 alanda yapıldı. Bu üç alan için ortalama fibroblast sayısı Tablo-2'deki gibi derecelendirildi.

Benzer şekilde 40x'da inflamatuvar hücre yoğunluğu değerlendirildi. Ayrıca kemik yenilenmesi, skar dokusunca sinir kökünün sarılması, dura-araknoid arası yapışıklıklar olup olmadığı kaydedildi. Bal uygulanan grupta, kontrol grubuna göre daha az enflamasyon geliştiği görüldü.

İSTATİSTİKSEL İNCELEME

Veri SPSS 15.0 paket programında değerlendirildi. Gruplar arasında EF yaygınlığı, hücre yoğunluğu ve araknoid tutulum farkı ki-kare testi ile değerlendirildi. 0.05'ten küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Kontrol grubu ve tedavi grubundaki her bir sıçanın patoloğ tarafından belirlenen skar doku düzeyi ve fibroblast sayısına göre evreleri ayrı ayrı ortaya kondu (Tablo-3). Her iki evreleme sisteminde de, grup 2'deki tüm sıçanların EF düzeyi 2 ve daha küçükken, grup 1'dekilerin tümünün de, 2 ve daha üzerinde olduğu belirlendi.

Işık mikroskopisi incelemesinde, grup 1'deki deneklerde EF kalınlığının, inflamatuvar hücre yoğunluğunun ve araknoidal yapışıklıkların, grup 2'ye göre daha fazla olduğu görüldü (Şekil-1,2).

Skar dokusunun derecesine göre yapılan evrelemede, grup 1'de grade 0 ve 1 EF görülmezken, deneklerin %25'i grade 2, %75'i grade 3 düzeyindeydi. Grup 2'de ise hiç birinde grade 3 EF görülmedi. %37,5'inde grade 2, %62,5'inde ise grade 1 ve grade 0 fibrozis görüldü (Tablo 4). Bu evrelemeye göre, grup 1'de, grup 2'ye göre EF'in daha düşük oranda geliştiği gösterildi. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.05$).

Tablo -4. Skar dokusu derecesine göre evrelemede gruplardaki her bir evredeki sıçan sayısı

Group	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Group 1	0 (% 0)	0 (% 0)	2 (% 25)	6 (% 75)
Group 2	1 (% 12.5)	4 (% 50)	3 (% 37.5)	0 (% 0)
p	0.011			

Tablo-5. Fibroblast sayısına göre evrelemede her bir evredeki sıçan sayısı

Group	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Group 1	0 (% 0)	0 (% 0)	2 (% 25)	6 (% 75)
Group 2	0 (% 0)	6 (% 75)	2 (% 25)	0 (% 0)
p	0.002			

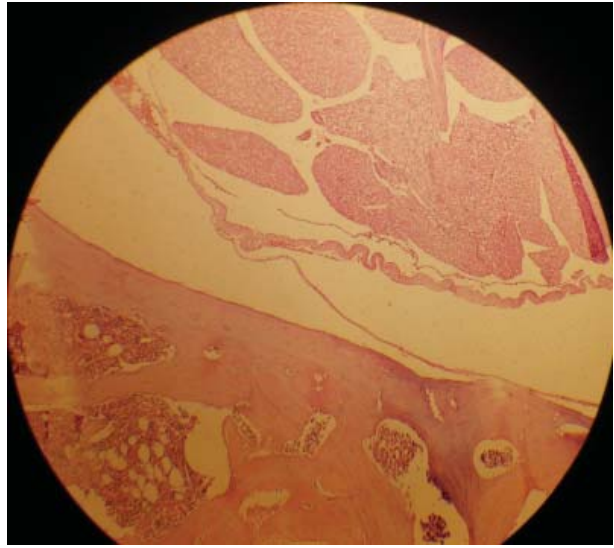
Fibroblast sayısına göre yapılan evrelemede, grup 1'de grade 0 ve grade 1 EF görülmezken, deneklerin %25'i grade 2, %75'i grade 3 olarak belirlendi. Grup 2'de ise, grade 0 ve grade 3 EF izlenmedi. Deneklerin %75'inde grade 1, %25'inde grade 2 EF izlendi (Tablo 5). Bu evreleme sistemine göre, grup 1'de, grup 2'ye göre daha düşük derecede EF geliştiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

TARTIŞMA

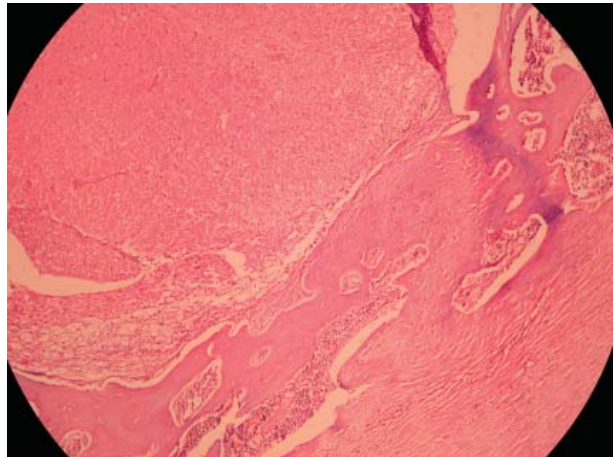
Başarısız bel cerrahisi sendromunun en önemli nedenlerinden birisi laminektomi sonrası EF gelişimidir (4,11,24,27). EF, fibroblast, fibroblastlar tarafından üretilen kollajen ve inflamatuvar hücreleri içeren hücresel elementlerin bileşiminden oluşur. Sinir etrafını saran skar formasyonunun neden olduğu yapışıklıkların kontraksiyonuyla, sinirde çekilme veya bası etkisi oluşur. Bu yapışıklıklar, sinir liflerindeki aksoplazmik transportu, arteriyel beslenmeyi ve venöz drenajı bozabilir (4,11,24,27). Yara iyileşmesi süreci, inflamasyon, proliferasyon ve remodeling olmak üzere 3 faza ayrılır (1,2). Enflamatuvar fazda üretilen faktörler, fibroblastlar ve endotel hücrelerinden, granülasyon doku oluşumuyla sonuçlanan kollajen liflerinin üretimi aktive edilir (12). Granülasyon doku matriksinde kollajen liflerinin birikimi ve matürasyonu, skar dokusunun oluşumuna neden olur (10,21). Propolis, apis mellifera tipi bal arıları tarafından üretilen, yara iyileşmesi sırasında immün sistemi düzenleyen flavonoidleride içeren kimyasal bir karışımdır (18).

Omurga cerrahisi sonrası oluşan EF'i önlemek amacıyla günümüze kadar bir çok çalışma yapılmış ve bir çok madde kullanılmıştır. Bu amaçla solid bariyer olarak yağ greftleri, polivinil alkol, hidrojel membran, polytetrafluoroethylene membran, polilaktik asit membran, vicryl mesh; visküz solüsyon olarak sodyum hyaluronat; fibrinolitik ajan olarak jel rekombinant doku plazminojen aktivatörü, ürokinaz; hemostatik ajan olarak gelatin sponge, mikrofibriler kollojen; antiinflamatuvar ajan olarak methylprednisolon, triamcinolone, prednisolone, ketaprofenin, doksametazon, antineoplastik ve immün supressör olarak cisplatin, temazolamid ve bevasizumab gibi pek çok ajan kullanılmıştır (3,13,16,25,26). Bu maddelerin kullanımı hayvan modellerinde başarılı bir şekilde gösterildiği halde EF'te klinik düzelme ile uyumlu bir azalma sağladıkları gösterilememiş ve rutin kullanıma geçmemiştir.

Propolis yapısında coğrafi koşul ve mevsim farklılıklarına göre değişik oranlarda, polyphenols,



Şekil-1. Kontrol grubuna ait omurga kesitinde ışık mikroskopide evre III fibrozis görülmektedir. Epidural fibrozis, duramatere doğrudan yapışmaktadır (HEx100).



Şekil-2. Tedavi grubuna ait omurga kesitinde ışık mikroskopide evre I fibrozis görülmektedir. Epidural fibrozisin duraya doğrudan teması görülmemektedir (HEx100).

terpenoids, steroids, sugars and amino acids, benzoik asit, flavonoid ve sinamik asit dahil 200'den fazla madde içerir (20,28). Yayınlanan pek çok çalışmada propolisin biyolojik aktivitesi ve güvenilirliği belirlenmiş ve canlı dokularda kullanılabileceği gösterilmiştir (7). Propolis, bal arıları tarafından arı kovanında aseptik ortam hazırlanması ve kraliçe arının yumurtalarının korunması amacıyla kullanılır (19). Yapılan çalışmalar, propolisin, özellikle yapısındaki flavonoidler nedeniyle antiinflamatuvar, yara iyileşmesini hızlandırıcı ve skar dokusunu engelleyici etkilerinin olduğunu göstermiştir (22).

Propolis kullanımının bu yararlı etkileri yanında uygulamasında önemli problemler mevcuttur.

En büyük sorun, propolisin katı halde olmasıdır. Propolisin laminektomi bölgesine uygulanabilmesi için jel kıvamında sürülebilir şekilde olması gerekmektedir. Ayrıca propolisin yapısındaki etken maddeler, coğrafi koşullar ve bal arılarının çalışma ortamındaki bitki örtüsü ile yakından ilişkilidir. Çalışmamızda Toros dağlarında üretilen katı haldeki propolis toz haline getirilerek, jel kıvamını alması için aynı bölgede üretilmiş ve dışarıdan hiçbir müdahaleye maruz bırakılmamış bal ile karıştırılmıştır. Çalışmamız, propolis ve bal oranı açısından kendi içerisinde standardize edilmiş olmasına rağmen, bu jelin insanda uygulanabilmesi için hem propolisin hem balın standart koşullarda üretilmesi, içeriğindeki aktif maddelerin belirlenmesi ve standart bir karışım

oranının belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, EF üzerine bu karışımın etkisi ile, yalnız başına balın etkisi karşılaştırılmalı ve karışımın EF üzerine etkisini balın ne oranda ve nasıl değiştirdiğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışmamızın istatistiksel sonuçları, propolisin sıçanlarda laminektomi sonrası uygulanmasının epidural fibrozis derecesini önemli ölçüde azalttığını göstermiştir. Propolis, daha önce insanda uygulanmış, zararlı etkilerinin olmadığına gösterilmiş olması nedeniyle, laminektomi sonrası etkinliğinin insanda araştırılması için çalışmaların yapılabileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- 1- Abreu AM, Oliveira DW, Marinho SA, Lima NL, de Miranda JL, Verli FD. Effect of topical application of different substances on fibroplasia in cutaneous surgical wounds. *ISRN Dermatol* 2012; 2012:282973.
- 2- Aukhil I. Biology of wound healing. *Periodontology* 2000; 22(1): 44–50.
- 3- Aydıncak O, Yılmaz MB, Emmez H, Kurt G, Sepici A, Memis L, Baykaner K. The effect of temozolomide on the prevention of epidural fibrosis developing after lumbar laminectomy in rats. *Türk Neurosurg* 2012; 22(6): 706–711.
- 4- Bartynski W, Petropoulou K. The MR imaging features and clinical correlates in low back pain-related syndromes. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2007; 15: 137–154.
- 5- Burton CV, Kirkaldy-Willis WH, Yong-Hing K, Heithoff KB. Causes of failure of surgery on the lumbar spine. *Clin Orthop Relat Res* 1981; 191–199.
- 6- Choi HJ, Kim KB, Kwon YM. Effect of amniotic membrane to reduce post-laminectomy epidural adhesion on a rat model. *J Korean Neurosurg Soc* 2011; 49(6): 323–328.
- 7- de Barros MP, Sousa JPB, Bastos JK, de Andrade SF. Effect of Brazilian green propolis on experimental gastric ulcers in rats. *J Ethnopharmacology* 2007; 110(3): 567–571.
- 8- de Moura SA, Negri G, Salatino A, Lima LD, Dourado LP, Mendes JB, Andrade SP, Ferreira MA, Cara DC. Aqueous extract of Brazilian green propolis: primary components, evaluation of inflammation and wound healing by using subcutaneous implanted sponges. *Evid Based Complement Alternat Med* 2011; 2011: 748283.
- 9- Fager CA, Freidberg SR. Analysis of failures and poor results of lumbar spine surgery. *Spine* 1980; 5: 87–94.
- 10- Follonier L, Schaub S, Meister JJ, Hinz B. Myofibroblast communication is controlled by intercellular mechanical coupling. *J Cell Sci* 2008; 20: 3305–3316.
- 11- Gill GG, Scheck M, Kelley ET. Pedicle fat grafts for the prevention of scar in low-back surgery: a preliminary report on the first 92 cases. *Spine* 1985; 10: 662–667.
- 12- Greiling D, Clark RAF. Fibronectin provides a conduit for fibroblast transmigration from collagenous stroma into fibrin cloth provisional matrix. *J Cell Sci* 1997; 110 (7): 861–870.
- 13- Haktan K, Hatice OA, Selim T. Broken racz catheter during application (case report). *Ağrı* 2006; 18(1): 33–36.
- 14- He Y, Revel M, Loty BA. Quantitative model of post-laminectomy scar formation. Effects of a nonsteroidal anti-inflammatory drug. *Spine* 1995; 20(5): 557–563.
- 15- Hinton JL Jr, Warejcka DJ, Mei Y, McLendon RE, Laurencin C, Lucas PA, Robinson JS Jr. Inhibition of epidural scar formation after lumbar laminectomy in the rat. *Spine* 1995; 1;20(5):564-70.90
- 16- Karatay M, Erdem Y, Koktekir E, Erkoç YS, Caydere M, Bayar MA. The effect of bevacizumab on spinal epidural fibrosis in a post-laminectomy rat model. *Türk Neurosurg* 2012; 22(6): 753–757.

- 17- Kasimcan MO, Bakar B, Aktaş S, Alhan A, Yilmaz M. Effectiveness of the biophysical barriers on the peridural fibrosis of a post-laminectomy rat model: an experimental research. *Injury* 2011; 42(8): 778-781.
- 18- Kilicoglu SS, Kilicoglu B, Erdemli E. Ultrastructural view of colon anastomosis under propolis effect by transmission electron microscopy. *World J Gastroenterology* 2008; 14(30): 4763-4770.
- 19- Matsuno T, Jung SK, Matsumoto Y, Saito M, Morikawa J. Preferential cytotoxicity to tumor cells of 3,5- diprenyl-4-hydroxycinnamic acid (artepillin C) isolated from propolis. *Anticancer Research* 1997; 17 (5): 3565-3568.
- 20- Medana C, Carbone F, Aigotti R, Appendino G, and Baiocchi C. Selective analysis of phenolic compounds in propolis by HPLC-MS/MS. *Phytochemical Analysis* 2008; 19(1): 32-39.
- 21- Moura SA, Ferreira MA, Andrade SP, Reis ML, Noviello MD, Cara DC. Brazilian green propolis inhibits inflammatory angiogenesis in a murine sponge model, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2011;182703:7.
- 22- Nakajima Y, Shimazawa M, Mishima S, Hara H. Water extract of propolis and its main constituents, caffeoylquinic acid derivatives, exert neuroprotective effects via antioxidant actions. *Life Sciences* 2007; 80(4): 370-377.
- 23- North RB, Campbell JN, James CS, Conover-Walker MK, Wang H, Pi-antadosi S. Failed back surgery syndrome : 5-year follow-up in 102 patients undergoing repeated operation. *Neurosurgery* 1991; 28: 685-690.
- 24- Robertson JT. Role of peridural fibrosis in the failed back: a review. *Eur Spine J* 1996; 5(1): S2-6.
- 25- Savran M, Bekar A, Cansev M, Tolunay S, Ulus IH, Taskapilioglu MO. Prevention of epidural fibrosis in rats by local or systemic administration of citicoline. *Turk Neurosurg* 2012; 22(5): 634-640.
- 26- Sehime G.Temel, Cagatay Ozturk, Aytun Temiz, Salim Ersozlu and Ufuk Aydinli. A new material for prevention of epidural fibrosis after laminectomy. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19: 270-275.
- 27- Sizer PS, Phelps V, Dedrick G, Matthijs O. Differential diagnosis and management of spinal nerve root-related pain. *Pain Pract* 2002; 2: 98-121.
- 28- Zhou J, Li Y, Zhao J, Xue X, Wu L, Chen F. Geographical traceability of propolis by high-performance liquid-chromatography fingerprints, *Food Chemistry* 2008; 108(2): 749-759.

Adres: Ömür GÜNALDI, Halkalı merkez mahallesi, İkitelli caddesi, İhlamurevleri B3 blok, Kat 3 No:15 Küçükçekmece/İstanbul
Tel.: 05052342666,
e-mail: omurgunaldi@gmail.com
Geliş tarihi: 4 Mayıs 2013
Kabul tarihi: 20 Haziran 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

KRONİK BEL AĞRISI TEDAVİSİNDE FASET EKLEM DENERVASYONU İLE FASET ENJEKSİYONUNUN KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF FACET DENERVATION WITH FACET JOINT INJECTION FOR TREATMENT OF CHRONIC LOW BACK PAIN

Selçuk ÖZDOĞAN*, Ali Haluk DÜZKALIR**, İsmail İŞTEMEN***

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, faset eklem enjeksiyonu uygulanan hastalar ile faset denervasyonu uygulanan hastaların ağrı skorlarının karşılaştırılması sonucu hangi işlemin daha etkin olduğunu araştırmaktır.

Materyal-Metod: Muş Devlet Hastanesi'nde kronik bel ağrısı nedeni ile faset enjeksiyonu yapılmış 28 hasta ve radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu uygulanmış 28 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalarda fizik muayene bulgusu olarak palpasyon ile lomber bölgede hassasiyet ve rotasyon ve hiperekstansiyon hareketlerinde ağrı saptandı. Hastalarda nörolojik defisit saptanmadı. Kronik bel ağrısı numaralandırılmış ağrı skorlaması ile 0-10 değerleri arasında, 0 hiç ağrı yok ve 10 en yüksek ağrı şeklinde tanımlanarak skorlandı. Hastalar işlemler sonrası 1. ay ve 3. ay kontrollere çağırılarak tekrar skorlamaları yapıldı.

Sonuçlar: Faset denervasyonu uygulanan hastaların 1 aylık takipleri sonucu ağrı skorlarına göre şikayetlerinin % 58, 3 ay sonrasında % 71 oranında azaldığı görülmüştür. Faset enjeksiyonu yapılan hastalarda ise 1. ay sonunda ağrı azalma değişim değeri % 50 iken 3. ay sonundaki değer % 20 ye gerilemiştir.

Çıkarım: Radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu faset eklem enjeksiyonu ile karşılaştırıldığında daha etkin bir minimal girişimsel tedavi seçeneğidir. Doğru hasta seçimini ve işlemi doğru anatomik noktaya uygulamak başarı oranında etkin olan faktörlerdir.

Anahtar Kelimeler: Faset eklem denervasyonu, faset enjeksiyonu, kronik bel ağrısı, radyofrekans termokoagülasyon denervasyon

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Purpose: The aim of our study is to compare the results of the patients who are treated with facet injection or facet denervation with radiofrequency thermocoagulation according to their numerical pain score.

Material Methods: 28 patients who were treated by facet denervation with radiofrequency thermocoagulation in Muş State Hospital were inspected retrospectively. Physical examination findings were local tenderness of lumbar region and pain with the movements of rotation and hyperextension. Numerical pain score was used for evaluation of pain 0 to 10. Zero is defining no pain and ten is the worst pain.

Results: The rate was at the end of first month and 71 % for the third month with the treatment of facet denervation. The mean was 50 % at the end of the first month and was decreased to 20 % for the third month with the treatment of facet injection.

Conclusion: When compare facet injection with facet denervation, facet denervation with radiofrequency thermocoagulation is more effective minimal invasive treatment. Patient selection and treating the exact anatomical part was maintained the points to get better results.

Key Words: Chronic low back pain, facet denervation, facet injection, radiofrequency thermocoagulation denervation

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ

Lomber faset eklemler birbirine bağlantılı çiftler şeklinde devam eden ve beşinci lomber vertebra ile sakrumda sonlanan sinoviyal yapıda eklemlerdir(4). Faset eklemler dorsal ramının mediyal dalları tarafından innerve edilmiştir (1,8). Medial sinirin bu dallarını çalışmamızda radyofrekans termokoagülasyon yöntemi ile denerve etmekteyiz.

Nöroanatomik, nörofizyolojik ve biyomekanik çalışmalar sonucu faset eklemlerde substance-p maddesi bulunan sinir uçları tespit edilmiştir (8,13). Faset eklemler düşük duyarlılık mekanoreseptörler, mekanik duyarlı nosiseptörler ve sessiz nosiseptörler içermektedir. Bu eklemler omurga yüklenmesine karşı yüksek gerilmelere dayanıklıdır (7,8). Faset eklem ağrıları omurgada iyi tarif edilen ağrılar arasındadır(14). Faset eklem ağrıları boyunda ise yayılımı üst ekstre-

* Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

** Muş Devlet Hastanesi

*** Özel Güney Adana Hastanesi

mitelere (11,16); sırt bölgesinde ise göğüs ön duvarına doğru (9,10); bel bölgesinde ise alt ekstremitelere doğru yayılmaktadır (12,15).

Skopi altında bu eklem bir iğne yardımı ile girilerek steroid, lokal anestezi veya benzer ilaçlar uygulanabilmektedir (2,3). Eklem içine contrast madde verilerek eklem yapısı hakkında fikir edilebilir veya enjeksiyon için lokalizasyonu belirlemede yardımcı olabilir. Eklem içerisine steroid verildiğinde steroid enjeksiyonu lokal anestezi verildiğinde de eklem bloğu olarak tarif edilir (2).

Çalışmamızın amacı, faset eklem enjeksiyonu uygulanan hastalar ile faset denervasyonu uygulanan hastaların ağrı skorlarının karşılaştırılması sonucu hangi işlemin daha etkin olduğunu bulabilmektir.

MATERYAL VE METOD

Muş Devlet Hastanesi'nde 01 Şubat 2012 – 31 Aralık 2012 tarihleri arasında kronik bel ağrısı nedeni ile faset enjeksiyonu (FE) yapılmış 28 hasta ve radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu (FD) uygulanmış 28 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalarda fizik muayene bulgusu olarak palpasyon ile lomber bölgede hassasiyet ve rotasyon ve hiperekstansiyon hareketlerinde ağrı saptandı. Hastalarda nörolojik defisit saptanmamıştır.

Kronik bel ağrısı numaralandırılmış ağrı skoruması ile 0-10 değerleri arasında, 0 hiç ağrı yok ve 10 en yüksek ağrı şeklinde tanımlanarak skorlandı. Hastaların yapılan MRI değerlendirmelerinde disk hernisi bulunmamaktadır.

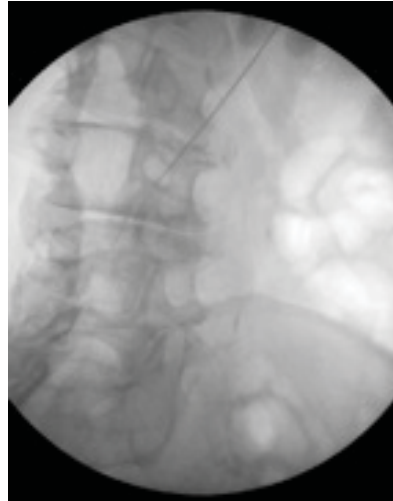


Şekil-1: Faset enjeksiyonu ön-arka lomber skopi görüntüsü

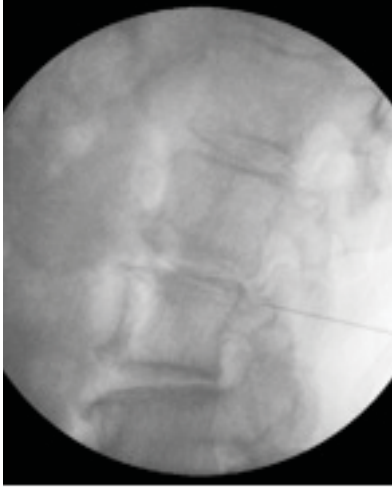
CERRAHİ TEKNİK

Faset enjeksiyonu uygulanacak hasta antibiyotik profilaksisinin ardından yüzüstü yatar şekilde pozisyon verildi. Enjeksiyon sahası batikon ile yıkanarak steril örtüldü. Skopi altında enjeksiyon yeri (Şekil-1) görülerek 22 gauge 0.7mm spinal iğne ile girildi. Her seviye için 0.5 cc Depomedrol + 2 cc Marcaine + 1 cc Citanest solüsyonu hazırlanarak enjeksiyon yapıldı.

Faset denervasyonu öncesi antibiyotik profilaksisinin ardından hasta ameliyat masasında yüzüstü yatacak şekilde pozisyonu verildi. Pozisyon verilmesini takiben uygulama bölgesi batikon ile yıkandı ve steril olarak örtüldü. Spinöz süreçler işaretlenerek ortahat belirlendi. Skopi kullanılarak faset eklem uygulama yerleri işaretlendi. İşlem yapılacak seviyeye lokal anestezi verildi. 10 santimetre uzunlukta ve 21 gauge çaptaki kılavuz iğne skopi altında yan çapraz ve yan görüntünün (Şekil-2,3) yardımı ile işlem yapılacak faset eklem medial sinir geçiş bölgesine perkütan olarak gönderildi. Kılavuzun iğnesi çıkarılarak termokoagülasyon probu takıldı. Sonrasında FD işlemine başlandı. 2 dakikalık radyofrekans termokoagülasyon işlemi 80 derece sıcaklık kullanılarak tamamlandı. Isı probu kılavuz içerisinden çekildi. Ardından kılavuz iğne çekildi. Hastalarda herhangi bir komplikasyon görülmedi.



Şekil-2: Faset denervasyon iğnesinin lomber yan çapraz skopi görüntüsü



Şekil-3: Faset denervasyon iğnesinin lomber yan skopi görüntüsü

TAKİP

Hastalar aynı gün içerisinde taburcu edilebilmektedir. Hastalar FD ve FE işlemlerinden 1 ve 3 ay sonrasında kontrollere çağrıldı ve numaralandırılmış ağrı skor değerleri alındı. Değerler arasındaki arasındaki fark yüzdeleri hesaplandı ve ortalama değerler bulundu.

SONUÇLAR

FD uygulanan hastaların 1 aylık takipleri sonucu ağrı skorlarına göre şikayetlerinin % 58, 3 ay sonrasında % 71 oranında azaldığı görülmüştür. FE yapılan hastalarda ise 1. ay sonunda ağrı azalma değişim değeri % 50 iken 3. ay sonundaki değer % 20'ye geriledi.

TARTIŞMA

Faset eklem sendromunun prevalansı % 15 ile % 52 arasında olduğu rapor edilmiştir (3). İlaç tedavisi, fizyoterapi, ve cerrahi tedavi seçeneklerinin büyük

bir kısmını oluşturur. Konservatif tedavileri ve cerrahi tedavi haricinde radyofrekans termokoagülasyon ile faset eklem denervasyonu ve faset eklem enjeksiyonu farklı tedavi seçenekleri olarak karşımıza çıkmaktadır (6).

FD ve FE uygulamaları hakkında yapılmış çalışmaların çoğunda FE'nun kısa süreli sonuçlarının iyi olmasına karşın uzun dönemde etkinliğinin azalmış olduğu görülmektedir (5,6). FD'nun ise çalışmalar sonucu etkisinin uzun dönemde daha da arttığı ve hasta popülasyonunun daha memnun olduğu gözlenmektedir. Yaptığımız çalışma sonucu da literature destekler şekilde sonuçlanmış uzun dönemde % 71 olan FD değeri % 20 olan FE değerine üstünlük sağlamıştır.

Slipman ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada faset eklem enjeksiyon sonuçları kısıtlı kalırken, radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyon sonuçları kronik bel ağrıları için seçim yapacak derecede daha iyi sonuç vermiştir (7).

Boswell ve arkadaşları, yaptıkları literatür taramasında 1966-2006 yılları arasında kronik bel ağrısı nedeniyle yapılmış tedavi sonuçlarını incelemişler. Sonuç olarak faset eklem enjeksiyon skorlarının kısa dönemde iyi fakat uzun dönemde azaldığı görülmüş. Faset denervasyonunun ise hem kısa hem uzun dönem skorlarının iyi olduğu görülmüştür (6,7).

ÇIKARIM

Radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu faset eklem enjeksiyonu ile karşılaştırıldığında daha etkin bir minimal girişimsel tedavi seçeneğidir. Doğru hasta seçimini ve işlemi doğru anatomik noktaya uygulamak başarı oranında etkin olan faktörlerdir.

KAYNAKLAR

1. Bogduk N. The clinical anatomy of the cervical dorsal rami. *Spine* 1982; 7: 319- 330.
2. Bogduk N, Aprill C, Derby R. Lumbar zygapophyseal joint pain: Diagnostic blocks and therapy. In: Wilson DJ, (Ed.) *Interventional Radiology of the Musculoskeletal System*. London, Edward Arnold, 1995; pp: 73-86.
3. Bogduk N, Aprill C, Derby R. Diagnostic blocks of synovial joints. In: White AH, (Ed.), *Spine Care, Volume One, Diagnosis and Conservative Treatment*, St Louis, Mosby, 1995; pp: 298-321.
4. Bogduk N. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. 3rd edition. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1997; pp: 33-41.
5. Bogduk N: A narrative review of intraarticular corticosteroid injections for low back pain. *Pain Med* 2005; 6: 287-296.
6. Boswell MV, Colson JD, Spillane WF: Therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain: A systematic review of effectiveness and complications. *Pain Physician* 2005; 8: 101-114.
7. Boswell MV, Colson JD, Sehgal N, Dunbar EE, Epter R: A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain Physician* 2007; 10: 229-253.
8. Cavanaugh JM, Lu Y, Chen C, Kallakuri S. Pain generation in lumbar and cervical facet joints. *J Bone Joint Surg* 2006; 88-A (Suppl. 2): 63-67.
9. Dreyfuss P, Tibiletti C, Dreyer SJ. Thoracic zygapophyseal joint pain patterns: a study in normal volunteers. *Spine* 1994; 19: 807-811.
10. Fukui S, Ohseto K, Shiotani M. Patterns of pain induced by distending the thoracic zygapophyseal joints. *Reg Anesth* 1997; 22: 332-336.
11. Fukui S, Ohseto K, Shiotani M, Ohno K, Karasawa H, Naganuma Y, Yuda Y. Referred pain distribution of the cervical zygapophyseal joints and cervical dorsal rami. *Pain* 1996; 68: 79-83.
12. Mooney V, Robertson J. The facet syndrome. *Clin Orthop* 1976; 115: 149-156.
13. Ohtori S, Takahashi K, Chiba T, Yamagata M, Sameda H, Moriya H. Phenotypic inflammation switch in rats shown by calcitonin gene-related peptide immunoreactive dorsal root ganglion neurons innervating the lumbar facet joints. *Spine* 2001; 26: 1009-1013.
14. Sehgal N, Shah RV, McKenzie-Brown A, Everett CR. Diagnostic utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: a systematic review of evidence. *Pain Physician* 2005; 8: 211-224.
15. Windsor RE, King FJ, Roman SJ, Tata N, Cone-Sullivan LA, Thampi S, Acebey M, Gilhool JJ, Rao R, Sugar R. Electrical stimulation induced lumbar medial branch referral patterns. *Pain Physician* 2002; 5: 347-353.
16. Windsor RE, Nagula D, Storm S. Electrical stimulation induced cervical medial branch referral patterns. *Pain Physician* 2003; 6: 411-418.

Adres: Selçuk ÖZDOĞAN, Yeditepe Üniversitesi Hastanesi Beyin Cerr. Devlet Yolu Ankara cad. No:102
İçerenköy-Ataşehir / İSTANBUL
Tel.: 05067637173
e-mail: drselcukozdogan@hotmail.com
Geliş tarihi: 20 Mayıs 2013
Kabul tarihi: 14 Haziran 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

LOMBER DEJENERATİF DAR KANAL OLGULARINDA ETKİLİ BİR YÖNTEM OLARAK UNİLATERAL LAMİNOTOMİ İLE BİLATERAL DEKOMPRESYON UYGULAMASI

BILATERAL DECOMPRESSION VIA UNILATERAL LAMINOTOMY AS AN EFFECTIVE METHOD FOR THE TREATMENT OF LUMBAR DEGENERATIVE SPINAL STENOSIS

Mert ŞAHİNOĞLU*, Ali DALGIÇ*, Fatih ALAGÖZ*, Oğuz KARAKOYUN*,
Nuri Eralp ÇETİNALP*, Özhan UÇKUN*, Osman Arıkan ACAR*,
Ergun DAĞLIOĞLU*, Ahmet Deniz BELEN*

ÖZET

Dejeneratif Lomber Dar Kanal (DLDK) sendromunun tedavisi için birçok cerrahi yöntem kullanılmıştır. DLDK olgularının birçoğunda ek sistemik hastalıklarının bulunması ve standart dekompresif yaklaşımların ameliyat sonrası instabiliteye yol açması olasılığı nedeniyle klinik sonuçlar olumsuz etkilenmektedir. Çalışmamızda tek taraftan unilateral laminotomi yoluyla bilateral dekompresyon yapılmış olgular sunulmuştur. Kliniğimizde 2009–2011 döneminde DLDK tanısı konmuş ve unilateral laminotomi yoluyla bilateral dekompresyon yapılmış 18 olgu geriye dönük olarak incelenmiştir. Olguların ameliyat öncesi ve kontrol muayenelerinde klinik ve radyolojik incelemeleri karşılaştırılmıştır. Bir olgu izlemde miyokard infarktüsü nedeni ile kaybedilmiş, kalan 17 olgudan ancak 12 olguda düzenli takip sağlanabilmiştir. Ortalama izlem süresi 18,9 (4-36) aydır. Olguların 8'i kadın, 4'ü erkek, yaş ortalaması 62(52-76) yıldır. Ameliyat öncesi lomber spinal kanal ön-arka çap ortalaması 8,26 (5-11) mm, transvers çap 6,69 (5-7,5) mm, faset eklem aralığı ortalaması 3,18 (2-4) mm saptanmıştır. Ameliyat öncesi VAS 8,41 (7-10) puan, Prolo fonksiyonel skoru 2, ekonomik skoru 2,6 bulunmuştur. Ameliyat sonrası ön-arka çap 16,58 (10-30) mm [$p \leq 0,05$], transvers çap 10,2 (8-14) mm [$p \leq 0,05$], faset eklem aralığı 3,11 (2-4) mm [$p \geq 0,05$] bulunmuştur. Ameliyat sonrası VAS 3,91 (0-8) puan [$p \leq 0,05$], Prolo fonksiyonel skoru 3,58 [$p \leq 0,05$], ekonomik skoru 4,8 [$p \leq 0,05$] bulunmuştur. İzlem süresince hiçbir olguya ikinci operasyon gerekmemiştir. Dejeneratif sürecin restabilizasyon evresinde unilateral laminotomi yoluyla bilateral dekompresyon uygulanmış olgularda yeterli kanal genişliği sağlanarak olumlu sonuçlar alınmaktadır. Omurga destabilize edilmeksizin uygulanan bu yöntemde implantasyonun getireceği komplikasyonlardan kaçınılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Omurga, Lomber, Dar kanal, Cerrahi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

A variety of techniques have been used for the treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. In most of these patients, clinical outcomes are adversely effected by concomitant systemic diseases and destabilizing decompressive surgical approaches. The authors present a unilateral approach technique for lumbar decompression. A retrospective study was conducted of data obtained in a consecutive series of 18 patients treated with bilateral decompression via unilateral laminotomy technique for DLSS over a 3-year period (2009–2011). Preoperative clinical status and postoperative outcomes were compared by Prolo Economic and Functional Scale and VAS as well as radiological measurements. One patient died because of MI and regular follow-up could be achieved in just 12 cases of the rest 17 patients- 8 women and 4 men. Mean follow-up period was 18,9 months and the mean age was 62 years (52-76). Preoperative and postoperative mean AP diameter of the spinal canal was 8,26 (5-11) mm and 16,58 (10-30)mm ($p \leq 0,05$), transverse diameter was 6,69 (5-7,5)mm and 10,2 (8-14)mm ($p \leq 0,05$), the mean width of the facet joint gap was 3,18 (2-4)mm and 3,11 (2-4)mm ($p \geq 0,05$) respectively. Preoperative VAS was 8,41 (7-10), Prolo functional score was 2 and economic score was 2,6 while postoperative values were 3,91 (0-8) ($p \leq 0,05$); 3,58 ($p \leq 0,05$); 4,8 ($p \leq 0,05$) respectively. None of the patients required secondary operation. During the restabilisation period of degenerative process, unilateral laminotomy technique provided adequate canal decompression and achieved good clinical outcomes. With this surgical technique, preserving the vertebral stability avoids the complications of the more aggressive implantation procedures.

Keywords: Spine; Lumbar; Spinal Stenosis, Surgery

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ

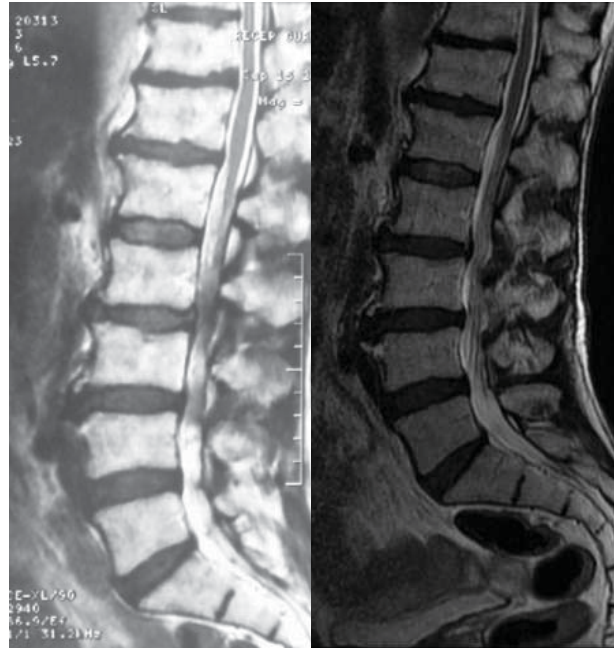
Dejeneratif lomber dar kanal (DLDK), faset eklem hipertrofisi, ligamentöz hipertrofi, disk protrüzyonu ve spondilolistezis gibi etkenlerin tek tek veya birlikte, santral spinal kanal, sinir kökü kanalı veya interforamen genişliğini kritik bir değerin altına düşürmesi sonucu görülen klinik tablodur (13). Bu etkenlerin gelişim süreci düşünüldüğünde DLDK'nın bir ileri yaş hastalığı olduğu ortaya çıkmaktadır.

DLDK'nın tedavisi için tanımlanmış olan birçok cerrahi yöntem olup, bunların başarı oranı ancak % 60 – 75 düzeylerinde kalmaktadır (10). İleri yaşta ek hastalıkların bulunması, yaşlı vücudun dengeleme potansiyelinin azalması yanında dekompresif total laminektomi gibi agresif ve omurga biyomekaniğini olumsuz etkileyen cerrahi yöntemler, başarı oranlarını düşürmektedir. Bu nedenle omurga anatomik yapılarına en az etkileyerek, instabiliteye yol açmadan dekompresyon yapılması komplikasyon olasılığını azaltmaktadır. Young ve arkadaşları 1988 senesinde ve daha sonra McCulloch ve arkadaşları faset eklemelerin, posterior gerilim bandının ve karşı tarafın nöral arkinin korunarak destabilizasyonun sınırlandırılması amacıyla unilateral laminotomi ile bilateralde kompresyon tekniğini kullanmışlardır (4, 24). Bu çalışmada unilateral laminotomi ile bilateralde kompresyon yöntemi uygulanmış, DLDK olguları geriye dönük olarak incelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 2009 ve 2011 seneleri arasında dejeneratif lomber dar kanal tanısı ile unilateral laminotomi yoluyla bilateralde kompresyon yapılmış olan 18 olgu geriye dönük incelenmiştir. Hastaların ameliyat öncesi klinik tabloları, tetkikleri, son kontrol muayeneleri ve radyolojik görüntülemeleri detaylı olarak incelenmiştir.

Tüm olgular tek bir cerrah tarafından (AD) ameliyat edilmiştir. Bir olgu izlemde miyokard infarktüsü (MI) nedeniyle kaybedilmiş olup, 12 olgu düzenli takipte kalmıştır. Ortalama izlem süreleri ise 18,9 (4-36) aydır. Olguların 8'i kadın 4'ü erkektir. Yaş ortalamaları 62'dir (52-76). Hastaların başvuru yakınmaları gözden geçirildiğinde; olguların tümünde bel ağrısı, 11 olguda bacak ağrısı, 8 olguda nörojenik klaudikasyon, 3 olguda da kuvvet kaybı bulunmaktaydı (Tablo-1). Radyolojik incelemelerde 2 olguda sadece L4-5 mesafesinde, 6 olguda L3-4 ve L4-5 mesafelerinde, 1 olguda L2-3, L3-4 ve L4-5 mesafesinde, 3 olguda da L3-4, L4-5 ve L5-S1 mesafelerinde lomber spinal stenoz saptanmıştır (Şekil-1).



Şekil 1. Preoperatif T2 sekanslı sagittal kesitli MR da spinalstenoz görüntüsü (A). Aynı hastanın postoperatif T1 sekanslı sagittal kesitli MR görüntüsü(B).

Tablo-1. Olgularımızın demografik özellikleri verilmiştir.

İzlem Süresi	Yaş	Cinsiyet (K/E)	Semptom			Mesafe		
			Klaudikasyon	Ağrı	Kuvvet Kaybı	Tek	Çift	Çok Seviyeli
18,9 (4-36)	62 (52-76)	8/4	8	12	3	2	6	4

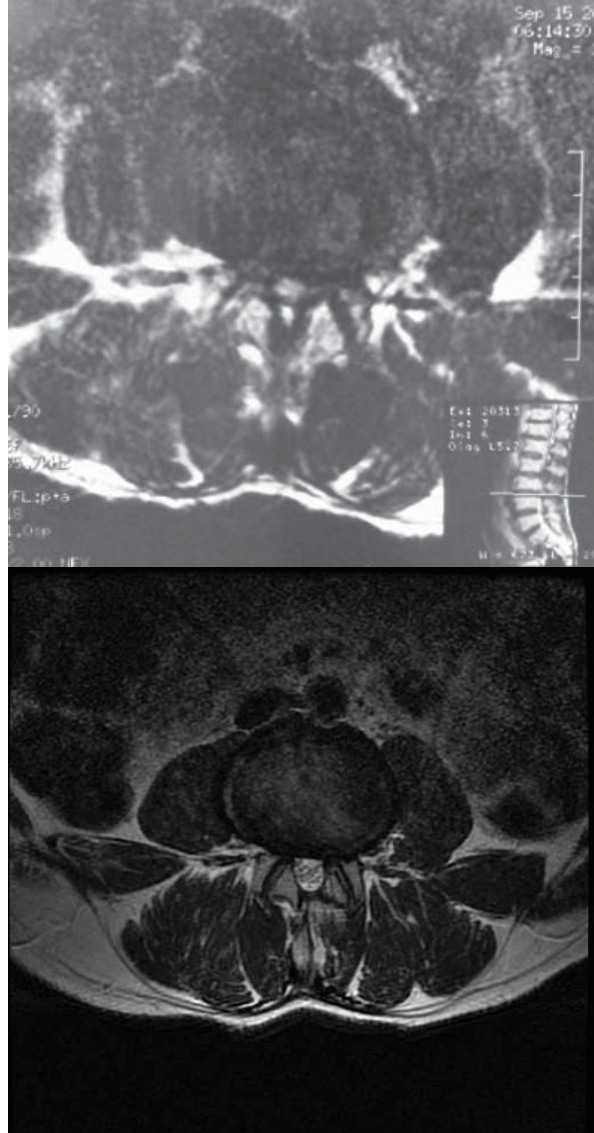
Operasyon öncesi yapılan nörolojik muayenele-
rinde 3 olguda düz bacak kaldırma testi pozitifliği
saptanmıştır. Yedi olguda motor kuvvet kaybı sap-
tanmıştır. Dört olgu da hipoestezi tespit edilmiştir.
Dört olguda da nörolojik muayene bulguları olmayıp
yalnızca nörojenik klaudikasyon bulunmuştur.

Olguların klinik tabloları visual ağrı skalası (VAS)
ile niceliksel hale getirildi. Benzer şekilde hastaların
sosyal yaşam ve iş aktiviteleri Prolo skorları ile ölçül-
dü.

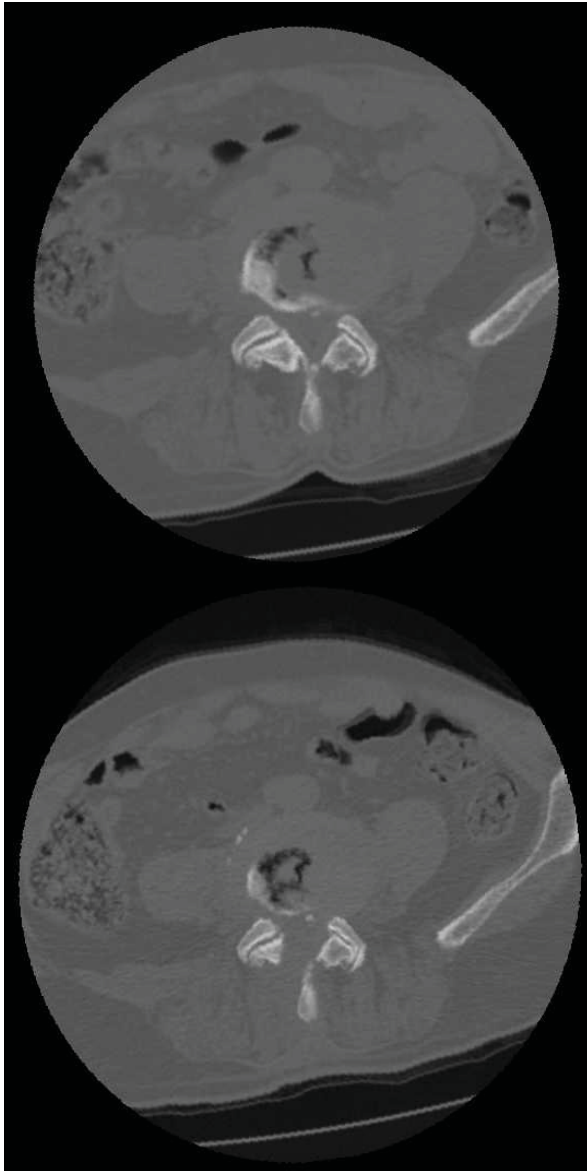
Tüm olguların operasyon öncesi rutin olarak çe-
kilen lombervertebra bilgisayarlı görüntüleme (BT)
tetkiklerinde, spinal kanal ön-arka, transvers çapları
ve faset eklem aralıkları ölçülmüştür. Benzer şekil-
de olguların operasyon sonrası takiplerinde lomber
BT çekilerek ölçümler tekrarlanmıştır. Ayrıca lomber
manyetik rezonans görüntüleme yapılarak spinal
kanalın kemik yapı yanında yumuşak dokular açısin-
dan da yeterli nöralde kompresyon olup olmadığı
araştırılmıştır. Ayrıca kontrol muayenelerinde lomber
statik ve dinamik grafiler alınarak instabilite gelişimi
araştırılmıştır.

CERRAHİ YÖNTEM

Olgular genel anestezi altında prone pozisyonda
operasyona alındı. Olgularda, cerrahi taraf hastanın
bacak ağrısının olduğu, bacak ağrısı yok ise nöral
doku kompresyonunun fazla olduğu taraf seçilmiştir.
Tüm ameliyatlar mikroskobik olarak yapılmıştır. Yük-
sek devirli drill yardımı ile yapılan unilateral lamino-
tomi sonrasında spinöz process tabanı yüksek hızlı
dril ve Kerrison ronjur yardımı ile genişletildi. Ame-
liyat masası karşı tarafa açılarak kontralateral
inferiyör faset eklemi ortaya kondu ve drillenerek
komşu sinir kökü kanalı genişletildi. Böylece liga-
mantum flavumun lateral ve rostral sınırları bilateral
ortaya konularak pamuk pediler yardımı ile duradan
ayrıldı ve eksize edildi. Flavektomi tamamlandıktan
sonra bilateral sinir kökleri ortaya koyularak forami-
notomi genişletildi ve kökler rahatlatıldı. Olguların
hiçbirine total fasetektomi yapılma gereği duyulma-
mıştır. Olguların tümünde spinöz proçesler koruna-
rak interspinöz ve supraspinöz ligamanlar, dolayısı
ile posterior gerilim bandı sağlam kalmıştır. Olguların
ameliyat sonrası erken dönemde ve izlem süresince
instabilite saptanmamış ve stabilizasyon gerekmemiş-
tir (Şekil-2,3).



Şekil-2. Preoperatif T2 sekanslı aksiyel kesitli MR da spinalstenoz görüntüsü(A). Aynı hastanın postoperatif T2 sekanslı aksiyel kesitli MR görüntüsü (B).



Şekil-3. Preoperatifaksiyel kesitli lomber BT de spinalstenoz görüntüsü(A). Aynı hastanın postoperatifaksiyel kesitli lomber BT görüntüsü(B).

SONUÇLAR

Olguların operasyon öncesi lombarspinal kanal ön arka çap ortalaması 8,26 (5-11) mm, transvers çap ortalaması 6,69 (5-7,5) mm, faset eklem aralıkları ortalaması 3,18 (2-4) mm olarak kaydedilmiştir. Operasyon öncesi VAS skorları 8,41 (7-10), prolo fonksiyonel skorları 2 ve ekonomik skorları da 2,6 olarak bulunmuştur. Dekompresyon uygulanan mesafelerin dağılımı ise 2 olguda L4-5 mesafesi, 6 olguda L3-4 ve L4-5 mesafeleri, 1 olguda L2-3, L3-4 ve L4-5 mesafeleri, 3 olguda da L3-4, L4-5 ve L5-S1 mesafeleri şeklinde olmuştur. Dekompresyon yapılan mesafelerin sayısı birbirlerinden

bağımsız olarak 12 kez L4-5 mesafesine, 10 kez L3-4 mesafesine, 3 kez L5-S1 mesafesine ve 1 kez de L2-3 mesafesine olmak üzere uygulanmıştır (Tablo-2).

Tablo-2. Unilateral yaklaşım ile bilateral dekompresyon yapılan olgularımızın mesafelerine göre dağılımı verilmiştir.

Mesafe Dağılımı	n (%)
L2-3	1 (% 4)
L3-4	10 (%38)
L4-5	12 (%46)
L5-S1	3 (%12)

Dejeneratif lomber dar kanal nedeniyle unilateral laminotomi ile bilateral dekompresyon yapılan 12 olgudan 2' sine L4-5, 6' sına L3-4 ve L4-5, 4 olguya 3 veya daha fazla mesafeye dekompresyon uygulanmıştır. Operasyon sonrası ve izlem sürecinde yapılan ölçümlerde de lombarspinal kanal ön-arka çap ortalaması 16,58 (10-30) mm [$p \leq 0,05$], transvers çap ortalaması 10,2 (8-14) mm [$p \leq 0,05$], dekompresyon uygulanan mesafelerde faset eklem aralığı 3,11 (2-4) mm [$p \geq 0,05$] bulunmuştur. Ameliyat sonrası VAS değerleri 3,91 (0-8) puan [$p \leq 0,05$], Prolo fonksiyonel skoru 3,58 [$p \leq 0,05$], ekonomik skoru 4,8 [$p \leq 0,05$] bulunmuştur (Tablo-3).

TARTIŞMA

Dejeneratif lomber dar kanal hastalığı kronik süreçte gelişen, dolayısıyla daha çok yaşlılarda görülen, ağrı ve nörolojik defisitlere yol açan bir hastalıktır. Lomber omurgada dejeneratif süreç disfonksiyon, instabilite ve stabilizasyon evresi olarak üç aşamada gerçekleşmektedir. Stabilizasyon aşaması artmış intradiskal kollajenle birlikte diskin su kaybetmesi sonucu fonksiyonel hareket segmentinde faset hipertrofisi, osteofit formasyonu ve hareketin azalması ile sonuçlanır. Dar kanala ilişkin klinik semptomlardan nörojenik kladikasyon genellikle bu dönemde ortaya çıkmaktadır.

DLDK'nın cerrahi tedavisinde dekompresif laminektomi standart cerrahi yöntem olarak bilinmektedir (3). Ancak, bu yöntemle tedavi edilmiş olguların sonuçları, en iyi serilerde dahi, % 64'ünün tedaviden fayda gördüğü şeklindedir (8). Geniş posteriorde kompresyonun sonrasında spinal anatomideki değişikliklere bağlı gelişen instabilitenin cerrahi başarısızlığa yol açtığı bilinmektedir (7, 9, 18, 23). Aryanpur ve Ducker, total dekompresyonun dahi semptomatik rahatlama sağlamayabileceğini öne sürmüşlerdir (4).

Tablo 3: Olgularımızın ameliyat öncesi ve sonrasında yapılmış kanal ölçümleri ve yaşam kalitelerine ilişkin sonuçlar verilmiştir.

	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sonrası	
Ön-Arka Çap	8,26 (5-11)	16,58 (10-30)	$p \leq 0,05$
Transvers Çap	6,69 (5-7,5)	10,2 (8-14)	$p \leq 0,05$
VAS	8,41 (7-10)	3,91 (0-8)	$p \leq 0,05$
PROLO (Fonksiyon Skoru)	2	3,58	$p \leq 0,05$
PROLO (Ekonomik Skoru)	2,6	4,8	$p \leq 0,05$
Faset Eklem Aralığı	3,18 (2-4)	3,11 (2-4)	$p \geq 0,05$

Kısaltmalar: VAS= *Visual analogue scale*

Özellikle bilateral faset eklemlerin % 50 den fazlasının alınmasının instabilite yarattığı da bilinmektedir. Bu da dramatik olarak lomber implantasyon ve füzyon cerrahisini arttırmaktadır (2, 5).

Diğer yandan son yıllarda yapılan füzyon cerrahilerinin, uzun dönem izlemlerinde, komşu segmentlerde dejenerasyonun hızlandığı gösterilmiştir (16). Domino taşı etkisine benzer şekilde birbirini tetikleyen biyomekanik değişiklikler, hastaların uzun dönemde beklenen semptomatik rahatlamalarını engellemektedir. Ayrıca, standart dekompresyon ve enstrümantasyon süresinin uzun olması nedeniyle yara daha uzun süre açık kalmakta ve enfeksiyon riski artmaktadır. İleri yaş grubu olan bu hastalarda osteoporoz, koroner kalp hastalığı, diyabet, obezite gibi komorbid faktörler bu komplikasyonu daha da arttırmaktadır (12).

Standart lomber dekompresif laminektomi yapabilmek için paraspinal kas gruplarını retrakte etmek ve bunların tendonlarını kesmek gerekmektedir. Mayer ve arkadaşları bu hastalarda, postoperatif çekilen bilgisayarlı tomografi görüntülemelerinde paraspinal kaslarda atrofi olduğunu göstermiştir (14). Bu hastalarda bel ağrısı tarzında yakınmaları klinik sonuçları etkilemektedir. Cerrahi sırasında supraspinöz ve inter spinöz ligamentlerin kesilmesinin de posterior gerilim bandının fleksiyon stabilitesini bozarak spinal instabiliteye yol açacağı bildirilmiştir (15,21). Ayrıca supraspinöz ve inter spinöz ligamentin, fasetin kapsülerligament ile birlikte korunmasının fleksiyon kuvvetini sağlamakta önemi de bilinmektedir (1, 5). Hindle ve arkadaşları da yaptıkları çalışmalarda spinal fleksiyon aşamasında supraspinöz ve interspinözli gamentin stabilizeyi sağladığını demonstre etmişlerdir (11, 22). Hastaların takiplerinde çekilen dinamik grafilerde hastalarımızda instabilite geliş-

mediği kaydedilmiştir. Supraspinöz ve interspinöz ligamanlarında hasara yol açmadığımız, faset eklemlerin korunduğu olgularımızın hiçbirinde postoperatif kontrollerinde instabiliteye rastlanmamıştır. Ayrıca lig. flavumun laminotomi sonrasında alınması kemik arkın genişletilmesi sırasında dural hasarlanma olasılığını artırmaktadır. Bu nedenle kemik ark genişletildikten sonra flavektomi yapılması beyin-omurilik sıvısı ve sinir kökleri ile ilgili komplikasyon riskini azaltmaktadır.

Unilaterallaminotomi ile bilateral dekompresyon uygulamasında kemik rezeksiyonu minimize edilerek nöral arka yapılan hasar en aza indirilmiştir. Tek taraflı yaklaşım nedeniyle benzer şekilde karşı tarafın kas kitlesi korunmuş olup hastaların operasyon sonrası bel ağrıları ve analjezik gereksinimi azaltılmaktadır.

Dejeneratif lomber mutlak spinal stenoz tanımı, alt lomber spinal kanal çapının 10mm altında olmasıdır. Ancak kanal çapı alanının değerlendirilmesinin daha doğru olacağını savunan yazılar da mevcuttur. Spinal kanal alanının L2-3 mesafesinde 104 mm², L3-4 mesafesinde 88 mm², ve L4-5 mesafesinde 44 mm² altında olması durumunda semptomatik veya asemptomatik lomber spinal dar kanal olgularından bahsedilmektedir (17). Yapılan çalışmalarda hem laminotomi, hem de laminektominin dural sak genişliğinde ameliyat öncesine göre anlamlı bir artış sağladığı, iki grup arasında klinik sonuçlar açısından istatistiksel bir fark olmadığı bildirilmiştir (6, 19, 20). Bilateral ve unilateral hemilaminotomi yapılmış olgular arasında dural sak genişliği bakımından istatistiksel fark olmasına karşın iki grubun klinik sonuçları benzer bulunmuş ve unilateral hemilaminotominin dural sak alanını arttırması ile hastalarda semptomatik rahatlama sağladığı bildirilmiştir (24).

Unilateral laminotomi yolu ile bilateral dekompresyon sağlanmasının yanında karşı tarafın sinir kökü dekompresyonu da gerçekleştirilebilmektedir. Böylece izlemde ortaya çıkabilecek kontralateralradiküler bulgular önlenebilmektedir. Fakat L1-2 ve L2-3 mesafelerinde dejeneratiflomberstenozu olan hastalar da konusun bu bölgelerde yer alması ve hasarlanma ihtimalinin olması nedeniyle bilaterallaminotominin daha uygun olduğunu düşünmekteyiz.

SONUÇ

DLDK olgularında unilaterallaminotomi ile bilateral dekompresyon yöntemi ile yeterli kanal genişliği sağlanmakta, supraspinöz ve inter spinöz ligamanlar, faset eklemler korunduğu için instabilite riski en aza indirilmektedir. Dolayısıyla enstrümantasyonun getireceği muhtemel komplikasyonların ortadan kaldırılabilceğini, ameliyat sonrası iyileşme süresinin kısaldığını ve olumlu klinik sonuçlar alınabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Adams MA, Hutton WC, Stott JR. The resistance to flexion of the lumbar inter vertebral joint. *Spine* 1980; 5: 245–253.
2. Adams MA, Hutton WC, The mechanical function of the lumbar apophyseal joints. *Spine* 1983; 8: 327–330.
3. Airaksinen O, Herno A, Turunen V, Saari T, Suomlainen O. Surgical outcome of 438 patient streated surgically for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1997; 22: 2278–2282.
4. Aryanpur J, Ducker T. Multilevel lumbar laminotomies: an alternative to laminectomy in the treatment of lumbarstenosis. *Neurosurgery* 1990; 26(3): 429–332.
5. Bresnahan L, Ogden AT, Natarajan RN, Fessler RG. A biomechanical evaluation of graded posterior element removal for treatment of lumbar stenosis: comparison of a minimally invasive approach with two standard laminectomy techniques. *Spine* 2009;34:17-23.
6. Dalgic A, Uckun O, Ergungor MF, Okay O, Daglioglu E, Hatipoglu G, Pasaoglu L, Caglar YS. Comparison of unilateral hemilaminotomy and bilateral hemilaminotomy according to dural sac area in lumbar spinal stenosis. *Minim Invasive Neurosurg* 2010; 53: 60-64.
7. Detwiler PW, Spetzler CB, Taylor SB, Crawford NR, Porter RW, Sonntag VK. Biomechanical comparison of facet sparing laminectomy and Christmastree laminectomy. *J Neurosurg (Spine)* 2003; 99: 214–220.
8. Deyo RA, Nachemson A, Mirza SK. Spinal fusio surgery the case for restraint. *N Engl J Med* 2004; 350: 722–726.
9. Efstathiou P, Moskovich R, Casar R, Magnisalis E. A biomechanical evaluation of internal lumbar laminoplasty: the preservation of spinal stability during laminectomy for degenerative spinal stenosis. *Bull Hosp Jt Dis* 1996; 55: 7–11.
10. Hall S, Bartleson JD, Onofrio BM, Baker HL, Okazaki H, O' Duffy JD: Lumbar spinal stenosis. *Ann Intern Med* 1985; 103: 271-275.
11. Hindle RJ, Percy MJ, Cross A. Mechanical function of the human lumbar interspinous and supraspinous ligaments. *J Biomed Eng* 1990; 12: 340–344.
12. Koutsoumbelis S, Hughes AP, Girardi FP, Cammisa FP Jr, Finerty EA, Nguyen JT, Gausden E, Sama AA. Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 2011; 93: 1627-1633.
13. Lee HM, Kim NH, Kim HJ, : Morphometrics-tudy of the lumbar spinal canal in the Korean population. *Spine* 1995; 20: 1679 – 1684.
14. Lipson SJ. Spinal fusionsurgery advances and concerns. *N Engl J Med* 2004; 350: 643-644.
15. Mayer TG, Vanharanta H, Gatchel RJ, Mooney V, Barnes D, Judge L, Smith S, Terry A. Comparison of CT scan muscle measurement san disokinetic trunk strength in postoperative patients. *Spine* 1989; 14: 33-36.
16. Park P, Garton H J, Gala VC, Hoff JT, McGillicuddy JE. Adjacent segment diseaseafter lumbaror lum-bosacral fusion: Review of the literature. *Spine* 2004; 29: 1938-1944.
17. Polletti C. Central lumbar stenoz is caused by ligamentum flavum: unilateral laminotomy for bilateral ligamentectomy: preliminary report two cases. *Neurosurgery* 1995; 37: 343-347.
18. Quint U, Wilke HJ, Loer F, Claes L. Laminectomy and functional impairment of the lumbar spine: the importance of muscle forces in flexible and rigid instrumented stabilization-a biomechanical study in vitro. *Eur Spine J* 1998; 7: 229–238.
19. Thomas NW, Rea GL, Pikul BK, Mervis LJ, Irsik R, McGregor JM. Quantitative out come and radio graphic comparisons between laminectomy and laminotomy in the treatment of acquired lumbar stenosis. *Neurosurgery* 1997; 41: 567–574.
20. Thome C, Zevgaridis D, Leheta O, Bazner H, Pockler- Schoniger C, Wohrle J. Out come after less invasive compression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *J Neurosurg Spine* 2005; 3: 129–141.
21. Tsai RY, Yang RS, Bray RS. Microscopic laminotomies for degenerative lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1998; 11: 389–394.
22. Tuite GF, Stern JD, Doran SE, Papadopoulos SM, Mc Gillicuddy JE, Oyedijo DI, Grube SV, Gilmer HS, Schork MA . Outcome after laminectomy for lumbar spinal stenosis: Part I: Clinical correlations. *J Neurosurg* 1994; 81: 699–706.
23. Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R: Surgery for lumbar spinal stenosis. Attempted meta-analysis of the literature. *Spine* 1992; 17: 1–8.
24. Young S, Veerapen R, O'Laoire SA. Relief of lumbar canal stenosis using multi level subarticular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: preliminary report. *Neurosurgery* 1988; 23: 628-633.

Adres: Ali DALGIÇ, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği B-Blok
3. Kat Altındağ/ANKARA
Tel.: 05052342662,
e-mail: alidalgic@yahoo.com
Geliş tarihi: 13 Nisan 2013
Kabul tarihi: 14 Haziran 2013

SPINAL CANAL SIZE AND SURGICAL OUTCOME IN SPINAL STENOSIS PATIENTS

SPİNAL STENOZLU HASTALARDA SPİNAL KANAL ÇAPI VE CERRAHİ SONUÇLAR

Murat AKSAKAL*, Cenk ERMUTLU**, Ufuk AYDINLI***, Müren MUTLU***, Kürşat KARA***

SUMMARY

Background data: Lumbar spinal stenosis is the most common indication for spinal surgery among patients older than 65 years. Main aim of surgery is to decompress the neural elements. However, radiological proof of decompression and patient outcomes do not always correlate.

Purpose: Main aim of this study is to investigate the correlation between spinal canal decompression and patient outcome by investigating three different parameters of canal dimensions.

Material-Methods: 16 patients diagnosed with lumbar spinal stenosis based on MRI findings who were operated by the same senior spine surgeon were included in the study. Surgical outcome was assessed using the Oswestry Disability Index (ODI) answered prior to surgery and at the first follow-up visit. Preoperative and postoperative MRIs were compared to assess the degree of surgical decompression. Change in minimum cross-sectional area, AP and transverse diameter of the dural sac were noted. Correlation between the change in canal dimensions and patient outcome was evaluated.

Results: Of the three parameters evaluated, only transverse diameter of the spinal canal showed a significant correlation with improved ODI scores. This correlation still existed after multivariate analysis with regard to normal canal dimensions. Change in cross sectional area and AP diameter of the dural sac did not improve the outcome.

Conclusion: Decompression of the transverse diameter of the spinal canal is related to improved patient outcome following spinal stenosis surgery. It is possible that main reason of discordance between radiological findings and neurogenic symptoms in the literature may be that authors were overlooking several parameters when defining stenosis.

Keywords: Spinal stenosis; Oswestry; decompression; spinal canal diameter.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Geçmiş bilgiler: Lomber spinal stenoz 65 yaş üstü hastalarda en sık spinal cerrahi sebebidir. Cerrahinin ana amacı, nöral dokuları dekompresyona etmektir. Fakat, dekompresyonun radyolojik kanıtları ve hasta sonuçları her zaman örtüşmemektedir.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, spinal kanal boyutlarının 3 farklı parametresini inceleyerek spinal kanal dekompresyonu ve hasta sonuçları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Materyal-Metot: Manyetik rezonans (MR) görüntülerinde lomber spinal stenoz saptanması sonrası aynı kıdemli cerrah tarafından opere edilen 16 hasta çalışmaya dahil edildi. Hasta sonuçları cerrahi öncesinde ve ilk kontrol vizitinde doldurulan Oswestry Disability Index (ODI) kullanılarak değerlendirildi. Cerrahi dekompresyonu değerlendirmek için ameliyat öncesi ve sonrası MR görüntüleri karşılaştırıldı. Dural kesenin minimum kesit alanı, AP ve transvers çapındaki değişimler ölçüldü. Kanal boyutlarındaki değişimler ve hasta sonuçları arasındaki ilişki incelendi.

Sonuçlar: İncelenen 3 parametre arasında, sadece spinal kanal transvers çapındaki artışın ODI sonuçlarında iyileşme ile ilişkili olduğu görüldü. Bu ilişki normal kanal çaplarını da istatistiksel değerlendirmeye dahil eden multivaryant analizler sonrasında da devam etti. Kesit alanı ve AP çaplarındaki değişimlerin cerrahi sonuçları etkilemediği görüldü.

Tartışma: Spinal stenoz cerrahisinde spinal kanalın transvers çapının dekompresyonu başarılı hasta sonuçları ile ilişkilidir. Literatürde radyolojik bulgular ve nörojenik semptomlar arasındaki uyumsuzluğun sebebi stenoz tanısı konulurken yazarların belli parametreleri göz ardı etmesi olabilir.

Anahtar kelimeler: Spinal stenoz, Oswestry, dekompresyon, spinal kanal boyutu

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION

Lumbar spinal stenosis is a debilitating clinical condition caused by the narrowing of the spinal canal with diminished space available for neurovascular components (5, 14, 19). Symptoms are thought to arise from direct neural compression with conduction

changes, disruption of the vessels supplying the neural element or increase in cerebrospinal pressure due to obstruction (5, 20). It is the most common indication for spinal surgery among patients older than 65 years. It is usually caused by degenerative spinal conditions and it is most likely to increase as the aging population increases (1, 3).

* Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi

** Polatlı Duatpe Devlet Hastanesi

*** Özel Medicabil Hastanesi

Diagnosis of lumbar spinal stenosis needs to be confirmed by radiological findings. MRI is the most sensitive and widely used imaging modality to detect spinal pathologies. Although symptoms associated with spinal stenosis are well known to clinicians, there is no agreement on radiological criteria to define stenosis. Authors use different anatomical landmarks and cut-off values when referring to canal narrowing (9, 15).

Patients with clinical symptoms of spinal stenosis with an unacceptable quality of life after other treatment modalities have failed for 3 to 6 months are candidates for surgical intervention. Main aim of surgery is to decompress the neural elements (12, 20). It is a general and reasonable assumption that surgical decompression of the neural elements will provide symptomatic relief for spinal stenosis patients. However, radiological proof of decompression and patient outcomes do not always correlate (7). Also, many of the patients with radiological evidence of spinal canal narrowing are not symptomatic (1, 19).

Main aim of this study is to investigate the correlation between spinal canal decompression and patient outcome by investigating three different parameters of canal dimensions.

MATERIALS AND METHODS

This retrospective case control study was performed on 16 patients who were operated by the same senior spine surgeon. All the patients had symptoms of disabling leg pain or claudication and were diagnosed with lumbar spinal stenosis based on MRI findings (Figure 1). Radiological criteria for



Fig1 Axial MRI section of a patient with lumbar spinal stenosis

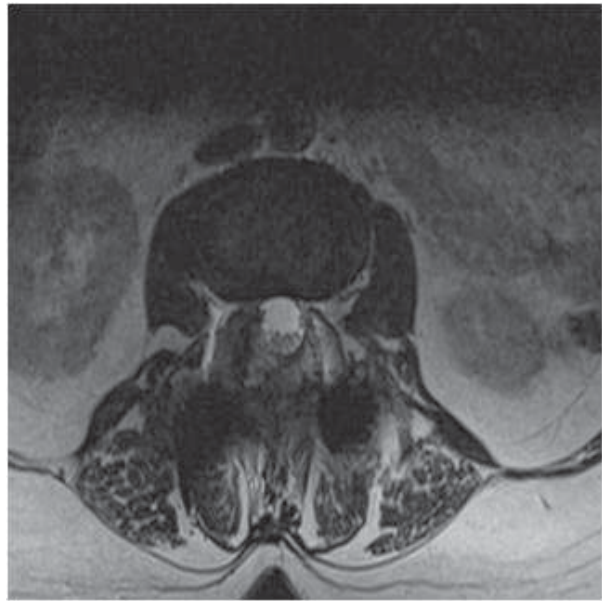


Fig2. Same level axial view of the patient in figure 1 following decompression and posterior instrumentation.

diagnosis of lumbar spinal stenosis was to have AP diameter of less than 10 mm at least in one level or to have dural sac area of less than 70 mm² (15). There were 14 female (mean age 65,2 years) and 2 male (mean age 68,5 years) subjects. We have used Oswestry Disability Index (ODI) for outcome assessment which is one of the best outcome measure assessment tools with excellent test-retest reliability for spinal stenosis patients (2). All the patients answered the validated Turkish translation of the ODI questionnaire prior to surgery. Total score was expressed as the percentage of maximum score possible. Higher scores pointed to higher degree of disability (4). All the patients underwent central laminectomy extended laterally and facetectomy with posterior instrumentation and fusion to decompress the nerve roots and cauda equina as necessary. Following discharge from the hospital, patients were MRI scanned in their first follow-up visit to document the degree of decompression (Figure-2). In the end of the data gathering period, patients were recalled and asked to complete the ODI questionnaire again. The mean follow-up time was 9,7 months (range 6,5-12,5).

Assesment of MRI findings.

Number of stenotic levels, preoperative and postoperative minimum cross-sectional area, AP and transverse diameter of the dural sac were measured. All the measurements were made using the Singo VC15A software provided by the manufacturer of the MRI system.

STATISTICS

For statistical analysis, SPSS 12.0 was used. Preoperative and postoperative spinal canal dimensions and ODI scores were assessed using the Wilcoxon test. The Pearson correlation between the change in canal dimensions and change in ODI scores was calculated. For multivariate analysis with normal spinal canal dimension of uninvolved segment as a covariate, MANCOVA (Multivariate Analysis of Covariance) was used. $p < 0.05$ was considered significant.

RESULTS

Mean preoperative and postoperative spinal canal dimensions and self-assessment scores are outlined on Table-1. Decompression of all of the spinal canal dimensions was statistically significant. ODI scores revealed statistically significant improvement of patient outcome. Only change in transverse diameter of the spinal canal showed a significant correlation with improved ODI scores (Table-2). This correlation still existed after multivariate analyses with regard to normal canal dimensions were made.

DISCUSSION

Although symptoms associated with spinal stenosis are well known to clinicians, there is no agreement on radiological criteria to define stenosis. Authors use different anatomical landmarks and cut-off values when defining canal narrowing (9, 15). A review by Steurer et al revealed at least 10 different parameters when defining spinal stenosis including transverse and AP diameter of the osseous spinal canal, transverse interfacet distance and dural sac cross-sectional area. There was no agreement on normal values for these measurements (19). AP diameter defined by Veridest and cross sectional area of the dural sac remain the most widely used criteria when defining central spinal stenosis (16, 21). Transverse diameter is an overlooked parameter. In the literature review of quantitative analysis of spinal stenosis, 16 of 20 studies did not measure transverse

diameter of osseous or ligamentous canal (19). We have evaluated the spinal canal by measuring minimum cross-sectional area, AP and transverse diameter of the dural sac. In this study, canal dimensions of the non-stenotic levels were used as covariate when evaluating decompression-patient outcome correlation. Similarly in the literature, variation of both the canal size and dural sac size led some authors to come up with a definition based on ratio of stenotic level to uninvolved segments (9, 13). As stated in Gunzburg et al's study, because an identical canal size can be stenotic for one

Table -2. Correlation between change of canal dimensions and improved patient outcomes.

		Change in ODI score
Change in AP diameter	r	-0.355
	p	0.194
	N	15
Change in transverse diameter	r	-0.563*
	p	0.029
	N	15
Change in cross sectional area	r	-0.468
	p	0.078
	N	15

*: Significant correlation

Table-1. Canal dimensions and patient outcome scores before and after surgery.

	AP diameter	Transverse diameter	Cross-sectional area	ODI*
Preoperative	9.0	11.2	69.5	65.9
Postoperative	15.8	17.3	187.7	22.2
	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$

*ODI: Oswestry Disability Index

person while not being stenotic for another, it may be proper to define lumbar stenosis as a condition where a canal size is too narrow for the dural sac size it contains (6).

One advantage of this study is that it evaluates the degree of decompression quantitatively, not referring to cut-off values with poor clinical correlation. Some studies report decreased leg pain and better health scores as number of stenotic levels increase (17) and many patients with radiological evidence of spinal stenosis remain asymptomatic (10). The reason for discordance between preoperative dural sac area and patient self assessment questionnaire may be the radiological cut-off value set by Schönström (15, 17). Lack of correlation between the radiological findings and clinical manifestations led some authors to define this disease from clinical and radiological perspectives separately. Steurer et al. used the definition "buttock or lower extremity pain associated with diminished space for the neurovascular elements in the lumbar spine", while they stated that a second definition from a radiological point of view, "stenosis of the spinal canal with or without clinical manifestations" would be more appropriate (19). This situation raises the critical question; how can one assess the adequacy of decompression while a clear definition of stenosis does not exist?

There was a significant improvement in patient outcome following decompression surgery. Decompression of the dural sac area and AP diameter did not result in improved patient outcome. However, there was a significant correlation between patient outcomes and decompression in transverse diameter, which is an overlooked parameter. Kovacs et al. stated in their review that results of all the studies consistently favored decompression surgery for improvement of pain, function and quality of life (12). Despite the favorable patient outcome following surgical intervention, there is no clearly established

relation between success of decompression surgery and the radiological proof of decompression (7). Radiological evidence of postoperation stenosis and patient satisfaction do not correlate (6, 11). Similarly, a qualitative CT analysis on adequacy of spinal decompression revealed no relation between degree of decompression and patient outcomes (8). Reason of this discrepancy may be in the definition of spinal stenosis, (as it's defined differently by different authors), definition of adequate decompression, how much of the surgical decompression is evident on radiological tools or the subjectivity of the patient outcome assessment. Lack of a clear definition of spinal stenosis makes it impossible to define an exact value of decompression. Presence of concomitant degenerative changes make assessment of surgical outcome and how much of the change is due to decompression more difficult (7, 11).

Since lumbar spinal stenosis is a clinical definition, the main aim of treatment is providing symptomatic relief rather than maintaining radiological evidence of canal enlargement. Comparison of pre and postoperative findings with changes in clinical functional status may identify predictive factors for surgical management and help to define radiological stenosis precisely (18).

CONCLUSION

Decompression of the transverse diameter of the spinal canal is related to improved patient outcome following spinal stenosis surgery. This overlooked parameter needs to be assessed carefully with further studies. Effect of transverse diameter on preoperative neurogenic symptoms and its relation with patient assessment is also necessary. It is possible that main reason of discordance between radiological findings and neurogenic symptoms may be that authors were overlooking several parameters when defining stenosis. Results of this study may help identify predictive factors for surgical management and help to define radiological stenosis precisely.

REFERENCES

1. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg* 1990; 72 (3): 403-408.
2. Cleland JA, Whitman JM, Houser JL, Wainner RS, Childs JD. Psychometric properties of selected tests in patients with lumbar spinal stenosis. *Spine J* 2012; 12 (10): 921-931.
3. Deyo RA, Gray DT, Kreuter W, Mirza S, Martin BI. United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions. *Spine* 2005; 30 (12): 1441-1445.
4. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy* 1980; 66 (8): 271-273.
5. Genevay S, Atlas SJ. Lumbar spinal stenosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010; 24 (2): 253-265.
6. Gunzburg R, Keller TS, Szpalski M, Vandeputte K, Spratt KF. A prospective study on CT scan outcomes after conservative decompression surgery for lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord Tech* 2003; 16 (3): 261-267.
7. Herno A, Partanen K, Talaslahti T, Kaukanen E, Turunen V, Suomalainen O, Airaksinen O. Long-term clinical and magnetic resonance imaging follow-up assessment of patients with lumbar spinal stenosis after laminectomy. *Spine* 1999; 24(15): 1533-1537.
8. Herno A, Saari T, Suomalainen O, Airaksinen O. The degree of decompressive relief and its relation to clinical outcome in patients undergoing surgery for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999; 24(10): 1010-1014.
9. Herzog RJ, Kaiser JA, Saal JA, Saal JS. The importance of posterior epidural fat pad in lumbar central canal stenosis. *Spine* 1991; 16 (6 Suppl): S227-233.
10. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med* 2002; 137 (7): 586-597.
11. Katz JN, Dalgas M, Stucki G, Lipson SJ. Diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Rheum Dis Clin North Am* 1994; 20 (2): 471-483.
12. Kovacs FM, Urrútia G, Alarcón JD. Surgery versus conservative treatment for symptomatic lumbar spinal stenosis: a systematic review of randomized controlled trials. *Spine* 2011; 36 (20): E1335-1351.
13. Laurencin CT, Lipson SJ, Senatus P, Botchwey E, Jones TR, Koris M, Hunter J. The stenosis ratio: a new tool for the diagnosis of degenerative spinal stenosis. *Int J Surg Investig* 1999; 1(2): 127-131.
14. Watters WC 3rd, Baisden J, Gilbert TJ, Kreiner S, Resnick DK, Bono CM, Ghiselli G, Heggeness MH, Mazanec DJ, O'Neill C, Reitman CA, Shaffer WO, Summers JT, Toton JF; North American Spine Society. Degenerative lumbar spinal stenosis: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine J* 2008; 8 (2): 305-10.
15. Schönström N. The Narrow Lumbar Spinal Canal and the Size of the Cauda Equina in Man: A Clinical and Experimental Study. Dissertation, Gothenburg University, 1998.
16. Schonstrom NS, Bolender NF, Spengler DM. The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. *Spine* 1985; 10 (9): 806-811
17. Sigmundsson FG, Kang XP, Jönsson B, Strömquist B. Correlation between disability and MRI findings in lumbar spinal stenosis: a prospective study of 109 patients operated on by decompression. *Acta Orthop* 2011; 82 (2): 204-210
18. Sirvanci M, Bhatia M, Ganiyusufoglu KA, Duran C, Tezer M, Ozturk C, Aydogan M, Hamzaoglu A. Degenerative lumbar spinal stenosis: correlation with Oswestry Disability Index and MR imaging. *Eur Spine J* 2008; 17 (5) : 679-685.
19. Steurer J, Roner S, Gnannt R, Hodler J. Lumb Sten Research Collaboration. Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12: 175.
20. Vaccaro AR, Betz RR, Zeidman SM. *Principles and Practice of Spine Surgery*. Elsevier, Philadelphia 2003; pp: 355-363.
21. Verbiest H. Pathomorphologic aspects of developmental lumbar stenosis. *Orthop Clin North Am* 1975; 6 (1): 177-196.

Adres: Cenk ERMUTLU, Polatlı Duatepe Devlet Hastanesi , Ortopedi ve Travmatoloji
Tel.: 05326263536,
e-mail: cermutlu@hotmail.com
Geliş tarihi: 28 Mart 2013
Kabul tarihi: 14 Haziran 2013

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

L5-S1 SPONDYLOPTOSIS TREATED BY A SINGLE-STAGE POSTERIOR APPROACH: AN ALTERNATIVE TECHNIQUE

TEK SEANS POSTERİOR YAKLAŞIMLA TEDAVİ EDİLEN L5-S1 SPONDİLOPİTOZİS: ALTERNATİF BİR TEKNİK

A. Ender OFLUOĞLU*, Ömer Batu HERGÜNSEL*, Serhat BAYDIN*,
Ömür GÜNALDI*, Erhan EMEL*

SUMMARY

A 21-year old male patient without any history of trauma presented with complaints of low back pain and limited spine mobility. On neurological examination, straight leg raising test was positive bilaterally. There were no motor and/or sensory deficits. A lumbar MRI revealed spondyloptosis at L5-S1 level. A surgical intervention was planned in which a S1-L5 transcorporeal polyaxial titanium alloy screw and a fibular strut graft were used in order to establish interbody fusion. No surgical complications were observed and the patient was discharged without any complaint. Interbody fusion was observed at 12th month postoperatively. L5-S1 spondyloptosis is a rare spinal disease and treatment modalities are challenging. The efforts to establish reduction may result in neurological deficits and neuropathic pain due to the traction of L5 nerve roots bilaterally. In situ fusion method was proven to be successful for the patient we are presenting.

Key Words: Spondyloptosis, L5-S1 fusion, insitu fusion, transcorporeal screw

Level of evidence: Case report, Level IV

ÖZET:

21 yaşında erkek hasta, bel ve her iki bacak ağrısı, omurga hareketlerinde kısıtlılık yakınmaları ile kliniğimize başvurdu. Hikayesinde travma öyküsü yoktu. Nörolojik muayenesinde bilateral düz bacak germe testleri pozitif. Kas gücü ve duyu muayenesi normaldi. Çekilen lomber manyetik rezonans incelemede L5-S1 spondilopitoz tespit edildi. Hasta cerrahi olarak tedavi edildi. L5-S1 insitu füzyon amacı ile hastaya operasyonda S1-L5 transkorporel poliaksiyel titanyum alaşımlı vida ve fibular uzun kemik şaft allogrefti kullanıldı. Hasta cerrahi komplikasyon olmadan şifa ile taburcu edildi. Birinci yıl kontrolünde L5-S1 mesafesinin füze olduğu görüldü. L5-S1 spondilopitozis nadir görülen bir omurga hastalığı olup cerrahisi zorluklar içermektedir. Redüksiyon çabaları nörolojik defisit ve bilateral L5 kök traksiyonuna bağlı nöropatik ağrılara neden olabilmektedir. Sunmakta olduğumuz hastada uyguladığımız insitu füzyon yöntemi cerrahi olarak başarılı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Spondilopitozis, L5-S1 füzyon, insitu füzyon, transkorporel vida

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV

INTRODUCTION

Spondyloptosis or grade V spondylolisthesis is complete dislocation of the L5 vertebral body on the sacrum anteriorly. The entire L5 vertebral body is located caudal to the superior most portion of the S1, and the sagittal rotation or slip angle varies significantly.

The suggested treatment for spondyloptosis except benign neglect have included fusion in situ (2,10,20) and reduction and fusion with instrumentation (3,14). Most authors agree that fusion in situ is a safe and reliable method for treatment of high-grade

spondylolisthesis. However, others have suggested that reduction of severe anterior displacement and lumbosacral kyphosis may prevent persistent lumbosacral deformity (5,17).

We report a case of spondyloptosis treated with a fusion insitu method. Single-staged operation including posterior decompression, posterolateral and trans-corporeal fusion and posterior stabilization were performed. We used a long trans-corporeal screw and allogenic strut graft for stabilization L5 vertebral body to S1 for fusion.

CASE REPORT

A 21-year old male patient without any trauma history admitted to our clinic with complaining low back and bilateral leg pain and limited spine mobility. His pain increased when walking short distance. Examination found no motor and sensory deficits, incontinence of bowel or bladder and no sexual dysfunction. His Visual Analog Scale (VAS) was eight for low back and leg pain.

On lumbosacral radiographs, there was L5-S1 spondyloptosis. Lumbosacral computerized tomography (CT) sections showed bilateral prominent elongation of pars interarticularis, and sagittal reconstruction CT clearly showed the slip. On lumbosacral magnetic resonance imaging (MRI) examination, there was bilateral L5-S1 foraminal and lateral resses stenosis at the L5-S1 level due to slip (Fig.-1,2).



Figure-1. T2 weighted serial sagittal lumbar MRI revealing L5-S1 spondyloptosis with spherical shape of S1 dome.



Figure-2. Lateral X-ray shows spondyloptosis on L5-S1.

OPERATION

We performed L5 and S1 decompressive total laminectomy and bilateral L5, S1 total facetectomy with bilateral extensive L5 foraminotomy. Thus, both the L5 root was relieved by following up to ganglia. The posterior part of S1 body was drilled by high-speed drill and sacral roots S1 and S2 roots were decompressed and showed visibly. Then posterior trans-pedicular screw fixation performed at the bilateral L4 and right S1 vertebrae. We used a long trans-corporal screw (8-80 mm) for fixation L5 to S1 vertebrae, through S1 corpus left side. After that, a fibular strut allograft was inserted into a tunnel prepared in the S1 corpus through L5 corpus from left side for fusion by posterior approach. Then, rods were fixed with screws. We performed posterolateral fusion with autograft taken from spinous processes and laminae (Fig.-3,4).

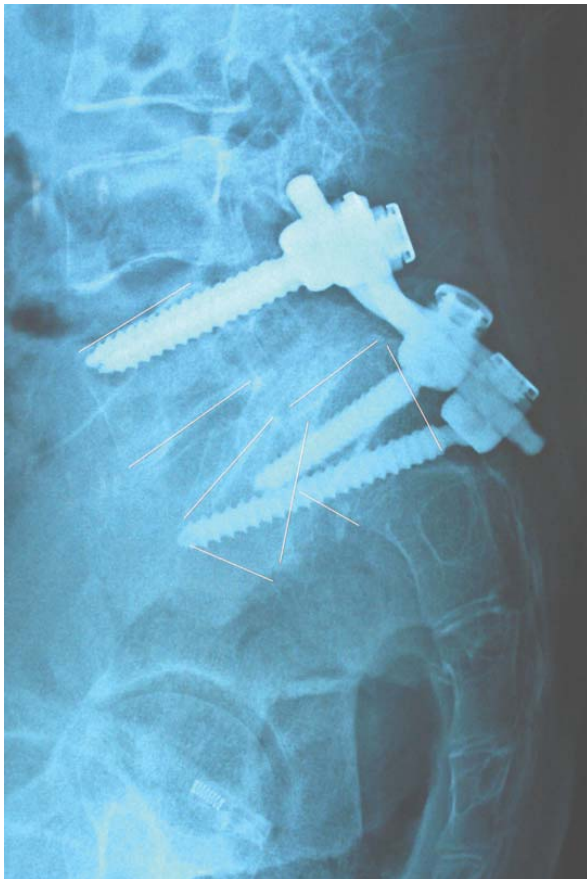


Figure-3. Postoperative lateral X-ray.



Figure-4. Postoperative AP X-ray, bilateral L4 pedicular screws and S1 pedicular screw in the left side, S1 to L5 transcorporeal screw in the right side.

The patient had no deficits postoperatively. The patient was mobilized after first postoperative day with a lumbosacral corset. The early postoperative period, the patient's complaints of radiculopathy improved and he has only back pain. In postoperative third, sixth and twelfth month control, he had

no complaints except for mild lower back pain. Postoperative radiographs and CT examination showed fibular allograft in the L5 corpus from S2 corpus. Respectively, our patient third, sixth and twelfth months VAS scores were four, three and two (Fig.-5).



Figure-5. Sagittal CT shows solid bone fusion, red arrows shows fusion area of the fibular allograft strut bone.

DISCUSSION

Spondyloptosis defines the condition where the L5 vertebral body has completely dislocated from the sacrum anteriorly, and descended into the pelvis (3). The etiopathogenesis of this disease is unclear. A few cases caused by traumatic acute spondylolysis have been reported in the literature (9,16). Developmental spondylolysis have some type of dysplasia in the posterior elements such as spina bifida of the S1 and S2 segments and frequently the L4 and L5 segments, unsegmented lumbosacral articular facets, hypoplastic L5-S1 facets and elongated isthmus (3). The presence of these dysplasias raises the question about whether these changes are congenital as described by Newman (16).

The natural history of untreated spondyloptosis is not clear because it is an unusual condition and most studies place it with high-grade (grades III and IV) spondylolisthesis. Patients with spondyloptosis have back pain, radicular pain, motor and sensory deficits in the lower extremities, and symptoms resembling intermittent claudication or a cauda equina syndrome (3,6,19).

The physical examination may show flattening of the buttocks, loss of trunk height, tight hamstrings, and an associated structural scoliosis (3,19). Urinary incontinence has not been often reported in wide series of severe spondylolisthesis (4,11) except the series reported by Smith and Bohlman (19). They reported that 4 of their 11 cases with severe spondylolisthesis had urinary incontinence, and there was evidence of return of function in all four patients six weeks to 2 years after surgery. In the patient presented here, the prominent symptom was urinary incontinence, and sphincter function was normal after 6 months of surgery.

Treatment of patients with spondyloptosis is a challenge. The goal of treatment is to relieve the pain and the neurological deficit, to prevent progression of deformity and to provide a long-term stabilization by solid fusion (4,10). The suggested methods of treatment for spondyloptosis except benign neglect have included fusion in situ with or without decompression (2,7,8,10), and reduction and fusion (posterolateral and/or anterior, single, double or triple-staged) (3,5,9). Most authors agree that fusion in situ methods are safe and reliable for treatment of high-grade spondylolisthesis.

The two-stage approach has been performed for spondyloptosis (9), whereas a combined posterior and anterior surgical procedure was recommended for spondylolisthesis grades 2-5. Posterior decompression, corpectomy and fusion were performed in a three-stage operation (1). Severe spondylolisthesis can be treated by reduction and pedicular fixation method (3).

Bohlman and Cook described a one-stage posterior approach applicable to the completely dislocated lumbosacral joint which includes posterior neural decompression, bilateral posterolateral fusion, and interbody fusion using a fibular strut graft (2). In this technique, after a wide fifth lumbar and first sacral, and if necessary, fourth lumbar laminectomy and a wide fifth lumbar and first sacral foraminotomy, the dura is gently freed from the postero-superior prominence of the first sacral vertebral body, and the sacral prominence is osteotomized to decompress the dura anteriorly. Next, a posterior interbody fusion is performed with bilateral fibular strut grafts inserted

into bilateral holes drilled into the L5 and S1 bodies. In 1990, Smith and Bohlman (19) have reported 11 cases with Grade III-V spondylolisthesis treated by the same procedure, of which six were of spondyloptosis. They reported that a solid fusion was obtained in all patients, and all had major or complete neurological recovery in between two to twelve years of follow-up. None of their patients had complications or major changes in the position of the vertebrae, despite early mobilization two or three days after surgery, and osseous union was achieved in all of them.

Fusion in situ may be performed with or without decompression in spondyloptosis. Fusion in situ without decompression may cause postoperative neurological deficits, especially in the presence of preoperative deficits. L5 nerve root deficits are too frequent as in the reduction methods, presumably caused by intrathecal bleeding from decortication trauma or progression of the deformity during positioning (6,15,18). Extended L5 foraminotomy may be necessary to prevent this complication.

We performed a single-stage operation with a posterior decompression. Then we performed L4-S1 instrumentation with long S1 to L5 trans-corporal screw and posterior L5-S1 in situ fusion with a fibular strut allograft and posterolateral fusion. This procedure reproduce to the procedure described by Bohlman et al (2,19). We performed posterior transpedicular fixation in addition to posterior strut graft in this case to provide a stronger construction. The low back pain and leg pain were nearly total improved. Preoperative VAS was regressed eight to four after our performed.

The method performed in the patient presented here may be a technically reliable and safe method providing adequate decompression, solid fusion and long-term stabilization in L5-S1 spondyloptosis.

The method performed in the patient presented here may be a technically reliable and safe method providing adequate decompression, solid fusion and long-term stabilization in L5-S1 spondyloptosis. If we want to long-time stabilization and solid fusion, L5 vertebra must be added to fusion. We performed this with posterior strut graft.

REFERENCES

- 1- Al-Sebai MW, Al-Khawashki H. Spondyloptosis and multiple-level spondylosis. *Eur Spine J* 1999; 8: 75-77.
- 2- Bohlman HH, Cook SS. One-stage decompression and posterolateral and interbody fusion for lumbosacral spondyloptosis through a posterior approach. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-A: 415-418.
- 3- Boos N, Marchesi D, Zuber K, Aebi M. Treatment of severe spondylolisthesis by reduction and pedicular fixation. A 4-6 year follow-up study. *Spine* 1993; 18: 1655-1661.
- 4- Boxall D, Bradford DS, Winter RB, Moe JH. Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents. *J Bone Joint Surg* 1979; 61-A: 479-495.
- 5- Bradford DS. Point of view for treatment of L5-S1 spondyloptosis by staged L5 resection with reduction and fusion of L4 onto S1 (Gaines procedure). *Spine* 1994; 19 (17): 1925.
- 6- DeWald RL, Faut MM, Taddonel RF, Neuwirth MG. Severe lumbosacral spondylolisthesis in adolescents and children. Reduction and staged circumferential fusion. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A: 619-626.
- 7- Ferris LR, Ho E, Leong JC. Lumbar spondyloptosis. A long term follow-up of three cases. *Int Orthop* 1990; 14: 139-143.
- 8- Freeman III BL, Donati NL. Spinal arthrodesis for severe spondylolisthesis in children and adolescents. A long term follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1989; 71A: 594-598.
- 9- Gaines RW, Nichols WK. Treatment of spondyloptosis of two stage L5 and reduction of L4 onto S1. *Spine* 1985; 10: 680-686.
- 10- Hanley FN, Knox BD, Ramasastry S, Moossy JJ. Traumatic lumbopelvic spondyloptosis: A case report. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 1695-1698.
- 11- Hensinger RN. Current concepts review: Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-A (7): 1098-1107.
- 12- Hohmann F, Stürz H. Differential indications for lumbosacral fusion and reposition operation in spondylolisthesis]. *Orthopäde* 1997; 26(9): 781-789.
- 13- Kaplan SS, Wright NM, Yundt KD, Laurysen C. NAdjacent fracture-dislocations of the lumbosacral spine: case report. *Neurosurgery* 1999; 44(5): 1134-1137.
- 14- Lehmer SM, Steffee AD, Gaines RW. Treatment of L5-S1 spondyloptosis by staged L5 resection with reduction and fusion of L4 onto S1 (Gaines procedure). *Spine* 1994; 19: 1916-1925.
- 15- Maurice HD, Morley TR: Cauda equina lesions following in situ and decompressive laminectomy for severe spondylolisthesis. *Spine* 1989; 14: 214-216.
- 16- Newman PH. The etiology of spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-B: 39-59.
- 17- Peek RD, Wiltse LL, Reynolds JB, Thomas JC, Guyer DW, Widell EH. In situ arthrodesis without decompression for Grade III or IV isthmic spondylolisthesis in adults who have severe sciatica. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-A: 62-67.
- 18- Schoenecker PL, Cole HO, Herring JA, Capelli AM, Bradford DS. Cauda equina syndrome after in situ arthrodesis for severe spondylolisthesis at the lumbosacral junction. *J Bone Joint Surg* 1990; 72: 369-377.
- 19- Smith MD, Bohlman HH. Spondylolisthesis treated by a single staged operation combining decompression with in situ posterolateral and anterior fusion. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 415-421.
- 20- Wild A, Jäger M, Webb JK. Staged reposition and fusion with external fixator in spondyloptosis. *Z Orthop* 2001; 139(2): 152-156.

Address: Ali Ender Oflluoğlu, Huzur Mah. Okul Cad. Oyak Sitesi, 16-B Blok D.13 Şişli/ İstanbul
Tel: 05324410928
e-mail: enderofluoglu@yahoo.com
Geliş Tarihi: 1 Mayıs 2013
Kabul Tarihi: 16 Haziran 2013

DERLEME / REVIEW ARTICLE

OMURGAYA DİREKT LATERAL YAKLAŞIM

DIRECT LATERAL APPROACH FOT THE SPINE

Çağatay ÖZTÜRK*

ÖZET

Ekstremler ya da direkt lateral interbody füzyon, omurgaya klasik posterior ya da anterior yaklaşımların aksine direkt yandan yaklaşımını olanak veren yeni bir cerrahi yaklaşım tekniğidir. Bu yöntemle omurgaya L5-S1 disk aralığı hariç orta torasik seviyelere kadar yaklaşılabilmesi mümkündür. Bu cerrahi yöntemler anterior füzyon sağlanabildiği gibi, indirekt nöral dekompresyon ve sagittal – koronal planda restorasyon da sağlanabilmektedir. Lateral interbody füzyon yaklaşımı, standart anterior ve posterior yaklaşımlarla kıyaslandığında; daha az cerrahi travma içeren ve hastanın daha hızlı iyileşmesine olanak veren bir cerrahi yaklaşımdır.

Anahtar Kelimeler: Omurga cerrahi, direkt lateral yaklaşım, füzyon, XLIF, DLIF.

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY

Extreme or direct lateral interbody fusion is a new surgical approach when compared to standard posterior or anterior intervertebral fusion techniques. Except L5-S1 disc space, with this technique, it is possible to reach all intervertebral levels up to midthoracic disc levels. This technique not only provides anterior fusion also provides sagittal and coronal restoration of vertebral column. When compared to standard approaches, this technique has the advantages of less surgical trauma to the tissues and better and faster healing process.

Key words: Spine surgery, direct lateral approach, fusion, XLIF, DLIF.

Level of Evidence: Review article, Level V

GİRİŞ

Ekstremler ya da direkt lateral interbody füzyon, omurgaya klasik posterior ya da anterior yaklaşımların aksine direkt yandan yaklaşımını olanak veren yeni bir cerrahi yaklaşım tekniğidir. Bu uygulamayı popülerize eden firma lansmanları ile de günlük pratiğimizde değişik isimlerle adlandırılmaktadır (XLIF: extreme lateral interbody fusion, DLIF: direct lateral interbody fusion gibi). Bu yöntemle omurgaya L5-S1 disk aralığı hariç orta torasik seviyelere kadar yaklaşılabilmesi mümkündür. Bu cerrahi yöntemler anterior füzyon sağlanabildiği gibi, indirekt nöral dekompresyon ve sagittal – koronal planda restorasyon da sağlanabilmektedir(1-4).

Bu yöntemin en önemli avantajlarından birisi posterior yaklaşımda olduğu gibi kas zedelenmesi olmaması ve herhangi bir kemiksel yapıya müdahale

olmamasıdır. Böylelikle daha az postoperatif ağrı ve daha erken işe dönüş mümkün olabilmektedir. Direkt anterior yaklaşımda olduğu gibi batın içi yapıların direkt lateral yaklaşımla zedelenme riski yoktur. Diğer yaklaşımlarla kıyaslandığında minimum kas diseksiyonunun olması, kemiksel işlemlerin minimum olması ev küçük insizyonlar gerektirmesi; daha az kan kaybına, daha kısa operasyon süresine ve daha az postoperatif ağrıya yol açar ki bu da bu tekniğin klasik posterior ve anterior yaklaşımlara üstünlüğü olarak söylenebilir.

Bu cerrahi yaklaşım ile L5-S1 disk aralığına yaklaşım mümkün değildir. Yine 30 dereceden fazla lomber skolyozda, grade 2 spondilolisteziste ve geçirilmiş batın cerrahilerinde bu yöntem kontraendikedir(2, 5, 6).

*Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, İstanbul Florence Nightingale Hastanesi, İstanbul.

TEKNİK

İşlem genel anestezi altında yapılır. Hasta ameliyat masasında lateral pozisyonda sabitlenir ve skopi ile kontrol edilir. Ameliyat masasında hastanın son durumu çok önemlidir ve operasyon süresince değişmeyecek şekilde bantlarla sabitleme yapılmalıdır. Skopi altında disk aralıkları, korpus anterior ve posterior sınırları işaretlenmelidir. Bu işaretler ile tahmini insizyon bölgesi belirlenecektir. Yaklaşılacak bölgeye göre hastanın trokanter major bölgesinden ameliyat masası bükülerek yaklaşılacak disk aralığının indirek açılması sağlanmalıdır. Dorsal bölgede bu şekilde bir manipulasyona gerek yoktur (Şekil-1,2).



Şekil-1. Ameliyat masasında hastanın son durumu çok önemlidir ve operasyon süresince değişmeyecek şekilde bantlarla sabitleme yapılmalıdır.



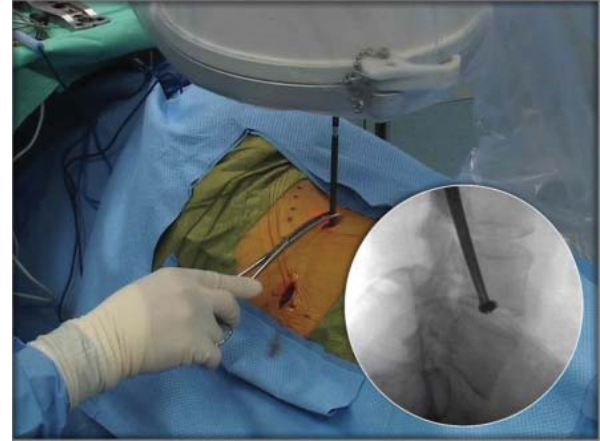
Şekil-2. Skopi altında disk aralıkları, korpus anterior ve posterior sınırları işaretlenmelidir

Floroskopi ile gerekli işaretlemeler yapıldıktan sonra, tekniğin ilk tanımlandığında tarif edilen cerrahi tekniğine göre esas yaklaşım yapılacak insizyondan önce aşağıdaki resimde tarif edilen tarzda daha dorsal başka bir insizyon yapılır ve ciltaltı doku geçildikten sonra parmak ile diseksiyon yapılarak retroperitoneal yağ dokusu içinde ilerlenir

ve parmak ucuyla psoas kası palpe edilir. Daha sonra ana direk lateral insizyon yapılarak bu insizyondan bir kanül yerleştirilir ve parmak ile diğer insizyondan kanülün ucu hissedilerek psoas kasına kadar kanüle eşlik edilir (Şekil-3,4).



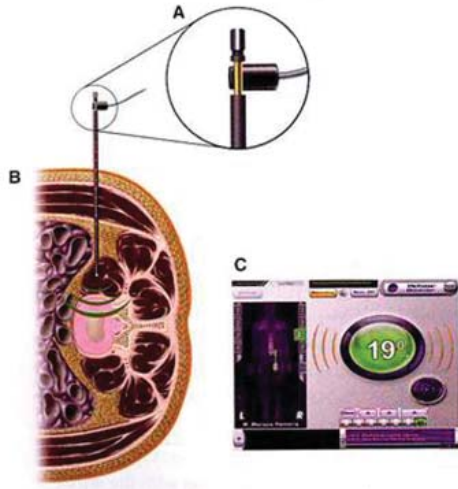
Şekil-3. Parmak ile diseksiyon yapılarak retroperitoneal yağ dokusu içinde ilerlenir ve parmak ucuyla psoas kası palpe edilir.



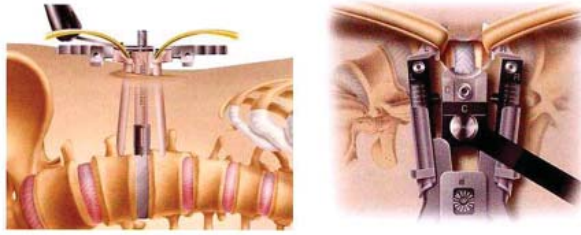
Şekil-4. Parmak ile diğer insizyondan kanülün ucu hissedilerek psoas kasına kadar kanüle eşlik edilir.

Kanül psoas kasının içinden çalışılacak olan disk mesafesine yerleştirilmeden önce nöromonitörizasyon ile lomber pleksus ile ilişkisine bakılmalı ve eğer güvenli bölgede ise ilerletilmelidir (Şekil-5). Eğer elektriksel uyarı sonucu güvenli bölgede olunmadığı saptanırsa kanül lomber pleksusun psoas içinde geçiş anatomisi de göz önüne alınarak daha anteriora doğru yer değiştirilmelidir.

Giriş kanüllerinin yerleştirilme işlemi tamamlandıktan sonra çalışma aparatı yerleştirilir. Ve bu aparat kraniokaudal ve anteroposterior planlarda distrakte edilerek uygun çalışma ortamı yaratılır (Şekil-6). Bu işlemlerin her aşamasında psoas kası içerisinde yapılacak her manevra öncesi ve sonrasında nöromonitörizasyonla lomber pleksusun bu işlemlerden etkilenip etkilenmediği kontrol edilmelidir.



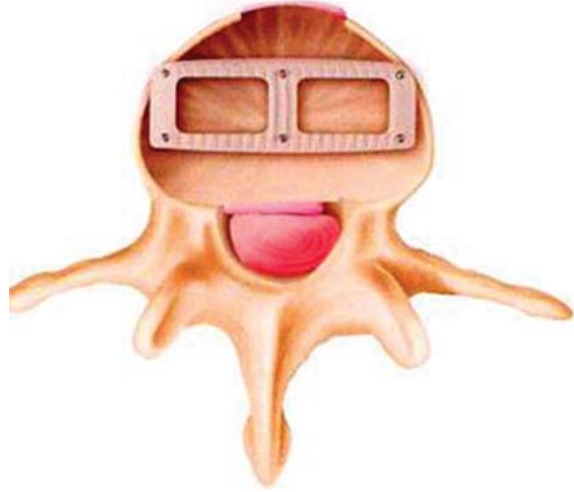
Şekil-5. Kanülün nöromonitörizasyon ile lomber pleksus ile ilişkisine bakılmalı ve eğer güvenli bölgede ise ilerletilmelidir.



Şekil-6. Çalışma aparatı kraniokaudal ve anteroposterior planlarda distrakte edilerek, uygun çalışma ortamı yaratılır.

AVANTAJLARI

Çalışma aparatı yerleştirildikten sonraki işlemler klasik diskektomi işlemidir. Disk özel tasarlanmış enstrümanlar ile çıkarılır. Cerrahi teknikte en önemli ayrıntılardan birisi de karşı annulusun çıkarılma zorunluluğudur. Lateral yaklaşım için tasarlanan intervertebral kafesler end platoların sınırlarına oturacak şekildedir. Bu hem biyomekanik olarak kemiğin en güçlü bölgesine mekanik destek sağlarken füzyon için gerekli alanı artırarak füzyon gelişme süresini ve oranını artırır (Şekil-7).



Şekil-7. Cerrahi teknikte en önemli ayrıntılardan birisi de karşı annulusun çıkarılma zorunluluğudur.

KOMPLİKASYONLARI

Direk lateral yaklaşım tekniğinin en önemli komplikasyonlarından biri uyluk kas güçsüzlüğü ve parestezidir. Bu yakınma özellikle L4-L5 disk aralığının işleme dâhil edildiği olgularda % 35 lere varan oranlarda bildirilmektedir(7,8). Bu komplikasyonu önlemek için biz kendi merkezimizde klasik tekniği modifiye ederek uygulamaktayız. İkinci dorsal insizyonu kullanmadan tek ana insizyonla transpsoas yaklaşım yerine psoas kasını posterior sıyrarak diske yaklaşmaktayız. Bu yaklaşımı kullandığımız süreden itibaren uyluk kas güçsüzlüğü ve uyuşma komplikasyonunu % 2 lere düşürme başarısı gösterdik.

SONUÇ

Sonuç olarak, lateral interbody füzyon yaklaşımı, standart anterior ve posterior yaklaşımlarla kıyaslandığında; daha az cerrahi travma içeren ve hastanın daha hızlı iyileşmesine olanak veren bir cerrahi yaklaşımdır.

KAYNAKLAR

1. Acosta FL, Liu J, Slimack N, Moller D, Fessler R, Koski T. Changes in coronal and sagittal plane alignment following minimally invasive direct lateral interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar disease in adults: A radiographic study. *J Neurosurg Spine* 2011; 15: 92–96.
2. Benglis DM, Vanni S, Levi AD. An anatomical study of the lumbosacral plexus as related to the minimally invasive transpoas approach to the lumbar spine. *J Neurosurg Spine* 2009; 10: 139–144.
3. Berjano P, Balsano M, Buric J, Petruzzi M, Lamartina C. Direct lateral access lumbar and thoracolumbar fusion: preliminary results. *Eur Spine J* 2012; 21: 37–42.
4. Dakwar E, Cardona RF, Smith DA, Uribe JS. Early outcomes and safety of the minimally invasive, lateral retroperitoneal transpoas approach for adult degenerative scoliosis. *Neurosurg Focus* 2010; 28: E8.
5. Guérin P, Obeid I, Bourghli A, Masquefa T, Luc S, Gille O, et al. The lumbosacral plexus: anatomic considerations for minimally invasive retroperitoneal transpoas approach. *Surg Radiol Anat* 2012; 34: 151–157.
6. Isaacs RE, Hyde J, Goodrich JA, Rodgers WB, Phillips FM. A prospective, nonrandomized, multicenter evaluation of extreme lateral interbody fusion for the treatment of adult degenerative scoliosis: perioperative outcomes and complications. *Spine* 2010; 356(Suppl): S322–330.
7. Jahangiri FR, Sherman JH, Holmberg A, Louis R, Elias J, Vega-Bermudez F. Protecting the genitofemoral nerve during direct/extreme lateral interbody fusion (DLIF/XLIF) procedures. *Am J Electroneurodiagnostic Technol* 2010; 50: 321–335.
8. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, Taylor WR. Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF): A novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine J* 2006; 6: 435–443.

Adres: Çağatay ÖZTÜRK , Ortopedi ve Travmatoloji - Omurga Cerrahisi, İstanbul Florence Nightingale Hastanesi, Çağlayan, İSTANBUL,
Tel.: 05324360735,
e-mail: cgtyztrk@yahoo.com
Geliş tarihi: 4 Mayıs 2013
Kabul tarihi: 13 Haziran 2013

ANTERIOR LOMBER INTERBODY FÜZYON

ANTERIOR LUMBAR INTERBODY FUSION

Halil BURÇ*, Gürsel SAKA**, Yener ERKEN***, Mehmet AYDOĞAN****

ÖZET

Anterior lomber interbody füzyon tekniği son 20 yıl içerisinde endüstrinin gelişimi ile paralellik göstererek günümüzde L2-L5 seviyesinde popülaritesini arttırmaktadır. Tekniğin uygulamasında ustalaşılması ile beraberinde getirdiği avantajlar yadsınmayacak derecededir. Tekniğe bağlı komplikasyonların öğrenme eğrisi ile azalması bu tekniği uygulanabilir kılmaktadır. Bu derlemede ALİF ile ilgili teknik detayları ve komplikasyonlardan korunmanın yolları vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: ALİF, diskojenik bel ve bacak ağrısı, sagittal denge

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY

Anterior lomber interbody fusion is developing parallel with industrial development during last 20 years and becoming gold standard of fusion at level of L2-L5. Advantages of technique are incredibly increasing with learning the technique. Complications related to approach are decreasing with learning curve and becoming to make technique feasible. In the review, technical details and protection from complications are underlined.

Key words: ALIF, low back and leg pain due to discopathy, sagittal balance.

Level of evidence: Review article, level V

GİRİŞ:

Diskojenik bel ve bacak ağrılarının tedavisinde medikal ve cerrahi tedavi seçenekleri mevcuttur. Cerrahi tedavi seçenekleri arasında basit diskektomiden tutunda interbody füzyon ve disk protezine kadar uzanan bir tedavi yelpazesi bulunmaktadır. İnterbody füzyonun avantajları arasında solid, stabil bir artrodez sağlamak, disk yüksekliğini korumak ve sagittal dengeyi yeniden onarmak sayılabilir (14). ALİF (Anterior Lomber İnterbody Füzyon) tekniği, ilk defa 1932 yılında Capaner tarafından lomber spondilolistezis olgularında kullanılmıştır (3). Ağrı kaynağı olduğu düşünülen disk 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 retroperitoneal yol ile tanımlanmıştır. Geçen zaman içerisinde retroperitoneal ve transperitoneal yol tanımlanmış ve kullanılmıştır.

Bu amaçla tanımlanmış interbody füzyonları arasında olan ALİF yöntemini bu yazı ile detaylı olarak inceleyeceğiz.

AVANTAJLARI:

1. Daha kısa operasyon süresi
2. Daha az kan kaybı
3. Total disk eksizyonu sayesinde ek bir diskojenik ağrı ihtimalinin sıfırlanması
4. Posterior elemanlara yönelik bir girişim olmadığından epidural skar gelişim riskini minimize etmektedir (12,22,24),
5. Anterior kolona yapısal destek sağlayarak pedikül vidalar üzerindeki stresi azaltarak füzyonu arttırmaktadır (5-19),
6. Disk mesafesinin restorasyonu sonucunda indirect olarak santral kanal ve foraminal dekopresyon sağlamaktadır (20).

* Süleyman Demirel Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji AD

** Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*** Özel Anadolu Sağlık Merkezi

**** Bosphorus Spine Center

ENDİKASYONLAR:

ALİF endikasyonları arasında:

1. Semptomatik post-travmatik kifoz,
2. İyatrojenik lomber kifoz (flatback sendromu),
3. Disk hastalığı ile birlikte ağrılı lomber dejeneratif skolyoz,
4. Psödoartroz (başarısız PLİF gibi),
5. Geniş laminektomi/posterior dekompresyona seconder instabilite,
6. Yüksek evreli spondilolisthesis yada spondilopatozis,
7. Dejeneratif instabilite (özellikle MRI da Modic Tip I değişikliği olan hastalar) (18)
8. İnstabilitenin eşlik ettiği spinal stenoz sayılabilir (15)

KONTRAENDİKASYONLAR:

Gerçek kontraendikasyonlar arasında :

1. Daha önce büyük abdominal veya jinekolojik operasyon geçirmiş olmak (histerektomi , kolon rezeksiyon vs)
2. Alt seviyeden vasküler bifurkasyon olması (L5-S1 önünde) sayılabilir.

Göreceli kontraendikasyonlar arasında:

1. Büyük prevertebral yumuşak doku kitlesi veya psoas absesi olan spondilit/spondilodiskit
2. Aynı seviyeden daha önce ALİF operasyonu geçirmiş olmak
3. Abdominal hastalıklar (örneğin Crohn, colitis ulseroza)
4. Morbid obezite
5. L4-5 disk seviyesinin sol lateralini kapatacak kadar common iliak venin uygunsuz seyri (15) sayılabilir.

CERRAHİ TEKNİK:

L2-L5 arasında lateralden lumbotomi ile yapılabilir gibi L3-S1 arasında orta hattın retroperitoneal veya transperitoneal olarak yapılabilir. Klasik lumbotomi ile hasta sol yan üstte kalacak şekilde yapılan cerrahi girişimler sıklıkla yapıldığından burada retroperitoneal yaklaşımla anterior L3-S1 arası interbody füzyon tartışılacaktır. Bazı vakalarda L2-L3 diskinin ulaşmak mümkün olabilmektedir fakat Renal ven açısından çok dikkatli olunması gerekmektedir.

Bu cerrahide, daha önce retroperitoneal yaklaşımla cerrahi geçirmiş olmak çok önemli olup mut-

laka operasyon öncesi sorgulanmalıdır. Bizim kendi pratiğimizde retroperitoneal damar veya disk cerrahisi geçirilmiş olmasını kontrendikasyon olarak kabul ederken diğer batin girişimleri ve sezaryeni bir kontrendikasyon olarak kabul etmemekteyiz. Genç erkek hastalarda L5-S1 diskinin solunda yer alan hipogastrik pleksusun bu cerrahide hasarlanmasına bağlı retrograde ejakülasyon ihtimaline karşı hastalar bilgilendirilmelidir. Genç kadın hastalarda ise vajinal kuruluk olabileceği hakkında hastalar bilgilendirilmelidir (8).

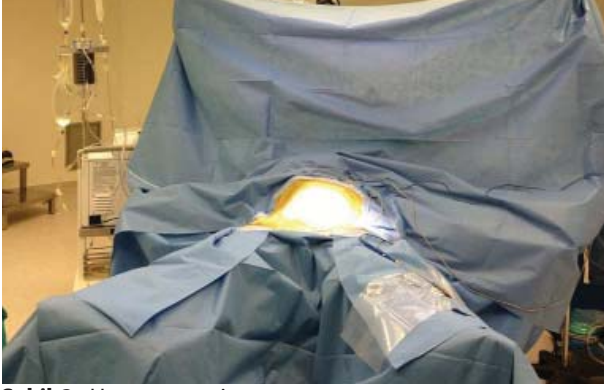
Bu cerrahiye yeni başlayan arkadaşlarımızın operasyon öncesi BT veya MRI anjio ile aorta ve vena kava bifurkasyonunun seviyesini ve bu bölgenin anomalilerinin tespiti daha güven verici olacaktır. Anomalinin preoperatif saptanması ve disk ile damar ilişkisinin ortaya konması damar cerrahisi yardımının önceden belirlenmesini sağlayacaktır. Bizim günlük pratiğimize BT veya MRI anjio veya damar cerrahisi uzman desteğine rutin başvurulmamaktadır.

Şekil-1’de klasik anterior retroperitoneal yaklaşımda kullandığımız aletler ve masa düzeni görülmektedir. Batının en derin seviyesinde çalışılacağından bu cerrahiye has otomatik retraktör setleri veya derin ekstortörler ihtiyaç duyulacaktır. Bunların yanında bizim klasik posterior cerrahi aletlerimiz bu derinlikte iş göremeyebileceğinden özellikle kilolu hastalarda normalden uzun pançlar, küretler, pensetler, aspiratörler ve Karreson rongeurlar gerekli olacaktır.



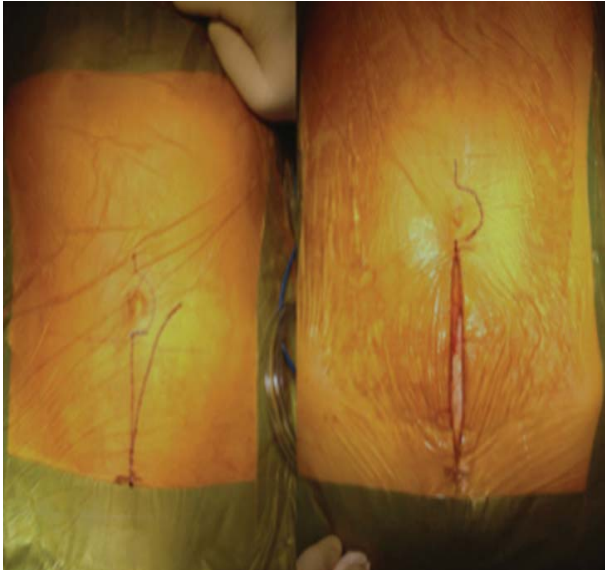
Şekil-1. Anterior cisimler arası füzyon için gerekli el aletleri

Hasta ameliyat masasına supin pozisyonda iken bacakları abduksiyonda olacak şekilde yatırılır (French position) (Şekil-2). AP ve lateral skopi görülebilecek şekilde masaya pozisyon verilir. Hastanın yaklaşık 15°-20° derece kadar trendelenburg pozisyonuna alınması batin içeriğinin yukarı kaymasını sağlayarak ekstazyonu rahatlatacaktır. Hastanın bu şekilde yatması cerraha bacak arasından rahat çalışma imkanı vermektedir.



Şekil-2. Hastanın pozisyonu

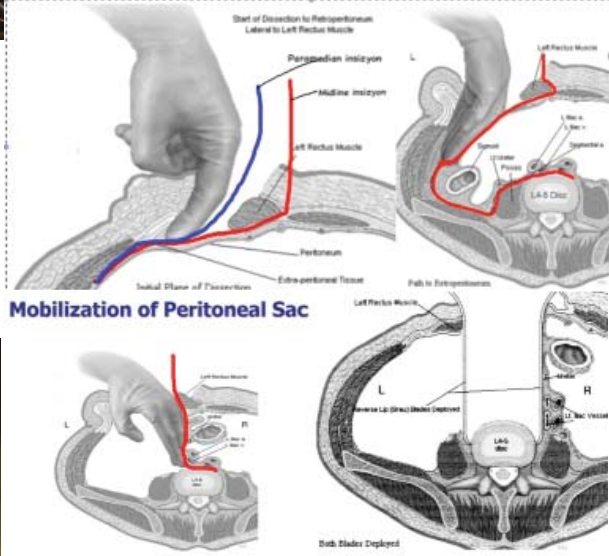
İnsizyon olarak genellikle göbek altı orta hat insizyon kullanılmaktadır fakat özellikle L3-4 ve L2-3'e çıkmak istediğimiz vakalarda ya paramedian insizyon yada göbeğin etrafını dönen median insizyon ile proksimale uzanmaktadır (Şekil-3). Eğer yalnızca L5-S1 diskinde işlem yapılacaksa bikini altında kalan kova sapı insizyonunun kullanılması daha uygun olacaktır.



Şekil-3. İnsizyonun görüntüsü

Biz pratiğimizde göbek altı median insizyonu sıklıkla tercih etmekteyiz. Cilt-ciltaltı yağlı doku geçildikten sonra batin fasyası dikkatlice ve orta hattın 3-4mm solundan longitudinal açılır. Orta hattın her iki rectus abdominus kası arasından solda peritonun üzerinden laterale ilerlenir. Retroperitoneal yağlı doku bulunur. Bu aşamada rectus adelesinin altında lateralden yukarı uzanan epigastrica inferior veni net bir şekilde görülür ve korunur. Lateralde iliopsoas kası bulunur, bunun hemen medialinde iliak arter palpe edilebilir (Şekil-4). Bazı kadın hastalarda bu aşamada ligamentum rotundum mediale gitmemize

engel olabilir. Bir klemple yaktıktan sonra kesilebilir. İnsizyonun proksimaline künt disseksiyonla ilerlerken fascia transversalis ile birlikte peritoneal kese batin lateral duvarına yapıştığı yerden abdominus internus kası aleyhine olacak şekilde dikkatlice koterle veya makasla kesilip ayrılmalıdır. Bu aşama en sık peritoneal yırtık oluşan aşamadır ve tamiri yerleşim itibarı ile zordur. Transversalis fascia ve peritoneal kese batin lateral duvarından ayrıldıktan sonra proksimale ilerlemek çok daha rahat olmaktadır.



Şekil-4. İliak arterin palpe edilişi

Palpe edilen iliak arterin üzerinden mediale doğru yine künt disseksiyonla gelerek önce üreter bulunup tanınır ve korunmalıdır. Üreter solda iliak arter ve venin üzerinden çaprazlayarak mesaneye gider. Üreterin tanınmasında en önemli test diğersiz düz bir pensetle sıkılıp bırakıldığında bariz bir şekilde peristaltizm görülmesidir. Peristaltizm görülüp üreter mediale (sağa) ekarte edilir. Bu aşamada parmak ucu ile promontoryum palpe edilir ve orta hatta doğru fındık tampon yardımı ile künt olarak disseke edilir. Bu aşamada sol common iliak arter ve veni görülüp dikkatli bir şekilde korunmalıdır. L5-S1 diski görülür ve üzerindeki sacralis media arter ve veni dikkatlice yakılıp kesilmelidir. Birçok vakada L5-S1 diski bifurkasyonun yerleşimi itibarı ile rahatlıkla boşaltılıp füzyon yapılabilir.

L4-5 seviyesi için sol iliak arter ve venin üstünden soldan künt disseksiyona devam edilir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta iliolumbar venin varlığıdır. Olması halinde L4-5 diskinde çok yakın veya üzerinde olacağından dikkatlice bağlanmalı ve kesilmelidir. Bu duruma dikkat edilmediği takdirde ciddi

kanama ile karşılaşılabılır. Bu bölgede yine dikkat edilmesi ve mümkünse korunması gereken önemli bir yapı sempatik zincirdir. L3-4 ve renal ven müsaade ederse L2-3 disklerine de aynı klivajdan proksimale ilerleyerek ulaşılabilir. L2-3 disk seviyesinin proksimalinde renal ven hasarlanma ihtimali yüksek olduğundan bu yaklaşımla L2-3 diski ve proksimal seviyeler için lateral yaklaşımlar göz önünde bulundurulmalıdır.

KOMPLİKASYONLAR:

ALİF ile ilgili komplikasyonların büyük çoğunluğu cerrahi yaklaşımdan kaynaklanmaktadır (16-17,21). Lenfolosel, psödoartroz, kafes subsidansı, postoperatif herni, bağırsak obstrüksiyonları, postoperative ileus, iliak ven trombozu (2), ürolojik yaralanmalar (% 1.4) ve retrograde ejakülasyon (% 0.4-2)(16) başlıcalarıdır. Major vasküler komplikasyonlar % 0.5-4 oranında bildirilmiştir (10-11). L4-5 seviyesinde çalışırken sol common iliak ven mobilizasyonu esnasında özellikle sol iliolomber ven risk altındadır (1).

TARTIŞMA:

ALİF disk yüksekliğini yeniden restore ederek sagittal dengeyi sağlamada diğer interbody füzyonlara

göre üstünlüğü literatürde bildirilmiştir. Hsieh ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında ALİF'in TLİF'e göre lokal disk yüksekliğini ve lomber lordozu sağlamada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (6). ALİF ile lokal disk yüksekliği 8,3 kat, lomber lordoz 6,2 kat artarken, TLİF ile lokal disk yüksekliği 0,1, lomber lordozun 2,1 kat arttığını bildirmişlerdir.

Klinik sonuçları açısından karşılaştırmalara bakıldığında, literatürde ALİF ile TLİF arasında benzer sonuçlar bildiren çalışmalar vardır (4-9). Ama farklı seviyeler ve farklı patolojiler bu sonuçları etkileyebileceği akıldan çıkartılmamalıdır.

ALİF tekniğinin yukarıda anlatılan avantajları ile tekniğin bazı spinal patolojilerin tedavisinde önemli bir araç olarak cerrahin elini güçlendirmektedir. Diğer teknikler ile karşılaştırıldığında komplikasyon oranının biraz daha fazla olmasına rağmen bu komplikasyonların farkında olmak ve bunlardan korunma yollarının bilinmesi cerrahin bu tekniği güvenle kullanmasını sağlayacaktır. Bu komplikasyonlara rağmen % 90'lara varan füzyon oranı ile uygun teknikle uygulandığında iyi bir teknik olduğunu düşünmekteyiz (7,13,23).

KAYNAKLAR

1. Baker JK, Reardon PR, Reardon MJ. Vascular injury in anterior lumbar surgery. *Spine* 1993; 18: 2227-2230.
2. Calandruccio RA, Benton BF. Anterior lumbar fusion. *Clin Orthop* 1964; 35 :63-68.
3. Capener N. Spondylolisthesis. *Br J Surg* 1932; 19: 374-386.
4. Faundez AA, Schwender JD, Safriel Y, Gilbert TJ, Mehbod AA, Denis F, Transfeldt EE, Wroblewski JM. Clinical and radiological outcome of anterior-posterior fusion versus trans- foraminal lumbar interbody fusion for symptomatic disc degeneration: a retrospective comparative study of 133 patients. *Eur Spine J* 2009; 18: 203-211.
5. Hackenberg L, Halm H, Bullmann V, Vieth V, Schneider M, Liljenqvist U. Transforaminal lumbar interbody fusion: a safe technique with satisfactory three to five year results. *Eur Spine J* 2005; 14: 551-558.
6. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehi 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.
7. Jacobs WC, Vreeling A, De Kleuver M. Fusion for low-grade adult isthmic spondylolisthesis: a systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2006; 15: 391-402.
8. Kasliwal MK, Deutsch H. Anhidrosis after anterior retroperitoneal approach for L4-L5 artificial disc replacement. *J Clin Neurosci* 2011; 18(7): 990-991.
9. Kim JS, Kang BU, Lee SH, Jung B, Choi YG, Jeon SH, Lee HY. Mini-transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior lumbar interbody fusion augmented by percutaneous pedicle screw fixation: a comparison of surgical outcomes in adult low-grade isthmic spondylolisthesis. *J Spinal Disord Tech* 2009; 22: 114-121.
10. Kozak JA, Heilman AE, O'Brien JP. Anterior lumbar fusion options: technique and graft materials. *Clin Orthop* 1994; 300: 45-51.
11. Kuslich SD, Ulstrom CL, Griffith SL. The Bagby and Kuslich method of lumbar interbody fusion: history, techniques, and 2- year follow-up results of a United States prospective, multi- center trial. *Spine* 1998; 23: 1267-1278.
12. Lee SH, Choi WG, Lim SR, Kang HY, Shin SW. Minimally invasive anterior lumbar interbody fusion followed by percutaneous pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis. *Spine J* 2004; 4: 644-649.
13. Madan SS, Harley JM, Boeree NR. Anterior lumbar inter- body fusion: does stable anterior fixation matter? *Eur Spine J* 2003; 12: 386-392.
14. Madhu TS. Posterior and anterior lumbar interbody fusion. *Current Orthopaedics* 2008; 22: 406-413.
15. Mayer HM. The ALIF concept. *Eur Spine J* 2000;9 (Suppl-1) : S35-S43.
16. McAfee PC, Regan JJ. Laparoscopy of the spine. In: Bridwell KH, DeWald RL, editors. *The Textbook of Spinal Surgery*. 2nd ed. Philadelphia, Lippincotte Raven, 1997; pp: 2333-2345.
17. Mc Afee PC. Interbody fusion cages in reconstructive operations on the spine. *J Bone Joint Surg* 1999; 81A: 859-880.
18. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Counter JR. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR tomography. *Radiology* 1988; 166: 193-199.
19. Ploumis A, Wu C, Fischer G, Mehbod AA, Wu W, Faundez A, Transfeldt EE. Biomechanical comparison of anterior lumbar interbody fusion and transforaminal lumbar interbody fusion. *J Spinal Disord Tech* 2008; 21: 120-125
20. Potter BK, Freedman BA, Verwiebe EG, Hall JM, Polly DW Jr, Kuklo TR. Transforaminal lumbar interbody fusion: clinical and radiographic results and complications in 100 consecutive patients. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 337-346.
21. Regan JJ, Yuan H, McAfee PC. Laparoscopic fusion of the lumbar spine: minimally invasive spine surgery. A prospective multicenter study evaluating open and laparoscopic fusion. *Spine* 1999; 24: 402-411.
22. Shihara H, Osada R, Kanamori M, Kawaguchi Y, Ohmori K, Kimura T, Matsui H, Tsuji H. Minimum 10-year follow-up study of anterior lumbar interbody fusion for isthmic spondylolisthesis. *J Spinal Disord* 2001; 14: 91-99.
23. Thalgott JS, Fogarty ME, Giuffre JM, Christenson SD, Epstein AK, Aprill C. A prospective, randomized, blinded, single-site study to evaluate the clinical and radiographic differences between frozen and freeze-dried allograft when used as part of a circumferential anterior lumbar interbody fusion procedure. *Spine* 2009; 34: 1251-1256.
24. Weatherley CR, Prickett CF, O'Brien JP. Discogenic pain persisting despite solid posterior fusion. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-B: 142-143.

Adres: Halil BURÇ, Süleyman Demirel Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji AD Isparta
Tel.: 05323527446,
e-mail: halilburc@gmail.com
Geliş tarihi: 04 Nisan 2013
Kabul tarihi: 14 Haziran 2013

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF THE SPINAL SURGERY

Dr. ÖMER ÇELİKER

ÖMER ÇELİKER, M.D.

İ. Teoman BENLİ*, Mert TÜZÜNER**

ÖZET

Op. Dr. Ömer Çeliker, 42 yıllık hayatına büyük başarılar sıdırmış, Türk omurga Cerrahisi'nin erken yaşta kaybettiğimiz önemli öncülerinden biridir. Yaygın şekilde Harrington rod kullanılan ülkemizde, seksenlerin sonunda tüm Dünya'da kullanılmaya başlayan 3. kuşak omurga enstrümantasyon sistemlerini Türkiye'de ilk uygulayan ve popülarize olmasını sağlayan kişidir. Şef yardımcısı olarak çalıştığı klinikte, omurga cerrahisine gönül vermiş birçok öğrenci yetiştirmiş ve SSK Ankara Dışkapı Hastanesinin bu konuda isim yapmasına ön ayak olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ömer Çeliker, Omurga cerrahi, Cotrel – Dubousset enstrümantasyonu

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

SUMMARY

Ömer Çeliker, M.D. was one of the most important pioneers of Turkish Spinal Surgery whose has many significant achievements within his 42 years life. While there has been wide usage of Harrington rods in our country, he was the first surgeon used 3rd generation spinal instrumentation systems and made them popular during late 80s. He also educated lots of medical students and doctors set hearts on spinal surgery in the clinic which he has been working as deputy section head.

Key Words: Ömer Çeliker, spinal surgery, Cotrel – Dubousset instrumentation

Level of Evidence: Biography, Level V

GİRİŞ

Bir bahar sabahı telaşlı bir çalışmanın içindeydik. SSK Ankara Eğitim Hastanesinin tarihinde ilk kez bir “workshop” düzenleniyordu ve Fransa'dan yabancı bir konuğumuz vardı. Üstelik bu yabancı konuk, hastanemizde bir operasyon yapacak ve ilk kez yapılan operasyon canlı olarak toplantının yapıldığı salona verilecekti. Öğleden sonra Türk-İş salonunda konuğumuz bir konferans verecek, Ankara'daki büyük hocaların hepsi bu toplantıya katılacaktı. Etraf gazeteci kaynıyordu. Merak edilen husus Türkiye'de ilk kez yapılan Cotrel-Dubousset enstrümantasyonunun kimin yaptığı sorusuydu. Henüz asistan olduğumuzdan bu tartışmada taraftar durumdaydık. İşte bu tartışmaların içinde yer alan ve hepimizin ölesiye sevdiği Klinik Şef Yardımcımız Op. Dr. Ömer Çeliker'di (Şekil-1).

Op. Dr. Ömer Çeliker, döneminin en yaratıcı, yeniliklere açık ve en cesur ortopedi ve travmatoloji uzmanıydı. Temel olarak uğraş alanı “Pediatrik Ortopedi” idi (1-2,4). Yurt dışı yayınları yine bu alanda idi (3,5). Daha sonra ilgilenmeye başladığı Omurga Cerrahi alanında kısa sürede adını duyurmaya başladı.

Yaşamının kalan kısmında yüzlerce hastayı başarı ile tedavi etti. Uluslararası ve Ulusal kongrelerde omurga cerrahi konusundaki deneyimlerini sundu.



Şekil-1. Op. Dr. Ömer Çeliker

*Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü Direktörü, Hisar Intercontinental Hospital, İstanbul.

** Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, SB Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara.

Dergimizin ilk üç sayısında 3 araştırma makalesi yayınlandı (6-8). Maalesef en verimli olacağı yaşında 7 Ağustos 1991 yılında yakalandığı amansız hastalığa yenik düşerek aramızdan ayrıldı.

YAŞAM ÖYKÜSÜ

Op. Dr. Ömer Çeliker, 1949 yılında Çorum ili Osmancık ilçesi Dikenli köyünde çiftçilik yapan bir babanın 7 çocuğunun ikincisi olarak Dünya'ya geldi. Köydeki herkes gibi babası ilk şehre inişte - ki bu doğumundan aylar sonra idi- adını nüfusa kaydettirdiği için nüfus kâğıdında doğum günü 1 Ocak yazıyordu. Kendinden 2 yıl önce doğan ağabeyi ve daha sonra doğan 4 kız, bir erkek kardeşinin de doğum günleri aynı yazılacaktı. Babası ilkokul mezunu olup, annesi okuryazar değildi. Köyünde ilkokulun ilk üç yılını okudu. İlkokulu bitirebilmek için geri kalan 2 yılı, köyünden 3 kilometre uzaktaki başka bir köyde okudu. Bu okula yaz kış demeden yürüyerek gidip geldi. Eve gelir gelmez ödevlerini bitirir, geri kalan zamanında, babasına yardım ederdi. Gelir durumları ortaokulu karşılayacak kadar iyi değildi. O zamanlarda zaten Dikenli köyünden hiç kimse de ortaokula gitmemişti. Ancak babası, oğlundaki çalışma azmi ve zekâsının farkında idi. Osmancıkta bir tanıdığın yanında kalarak ortaokulu bitirdi.

11 yaşında ortaokul öğrencisi iken 14 yaşındaki ağabeyi, köyde paslı bir çiviye basmıştı. Yara giderek enfekte olmuş, ancak tedavide geç kalınmıştı. Bacak tamamen gangren olmuş ve maalesef ağabey kısa sürede vefat etmişti. Bu olay, Dr. Ömer Çeliker'i son derece etkilemişti. İleride doktor olmayı, kimsenin bacağının gangren olup, ölmemesi için çalışmayı kafasına koymuştu.

Yatılı olanağı olduğu için bir akrabalarının ön ayak olması ile Ankara Etlik semtinde yer alan Ankara Meteoroloji Meslek Okuluna kaydını yaptırdı. Bu okula başladığında tıp fakültesine girmenin mümkün olmadığını öğrenince Ankara Atatürk Lisesi gece bölümüne kayıt oldu. İki liseyi aynı anda okurken Etlikteki kömür ardiyelerinde kömür taşıyarak harçlığını çıkardı. Dr. Çeliker, hem Meteoroloji Meslek Lisesini, hem de Atatürk Lisesini birincilikle bitirdi. Okul birincisi olduğundan o sırada Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde eğitimini sürdüren Hacettepe Üniversitesi Kayseri Gevher Nesibe Tıp Fakültesine kontenjandan girdi.

1976 yılında Hacettepe Tıp Fakültesinde eğitimini tamamladı. Daha sonra Tıp Fakültesinin Kayseri'deki Eğitim Hastanesinde idealindeki hedefe ulaşacağı

son basamak olan Ortopedi ve Travmatoloji ihtisasına başladı (Şekil-2). Aynı yıl aynı okuldan sınıf arkadaşı olan ve Kayseri'de birlikte Oftalmoloji ihtisasına başlayan Op. Dr. Silva Çeliker ile asistanlığının birinci yılında 20 Eylül 1977'de evlendi. Her ikisi de 1980 yılında uzman oldu (Şekil-3).



Şekil-2. Dr. Ömer Çeliker Kayseri'de asistan arkadaşlarıyla ile.



Şekil-3. Dr. Ömer Çeliker ve eşi Dr. Silva Çeliker

12 Eylül 1980'de Türkiye'de değişim yaşanırken, Dr. Ömer Çeliker Ankara'ya taşındı ve hemen arkasından askere gitti. Balıkesir'de Asker Hastanesinde askerliğini yaptı.

1982 yılında SSK Ankara Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine uzman doktor olarak göreve başladı (Şekil-4).



Şekil-4. SSK Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği (Klinik şefi Op.Dr. Sabahattin Özbek ile)

1985 yılında Chicago’da düzenlenen Dünya Pediatrik Ortopedi Kongresine katılarak çocuk felçlerinin tedavisinde “Tendon Transferlerinin Yeri” konusunda bir tebliğ sundu. Bu dönemde pediatrik ortopediye tamamiyle yönelmesine yol açan biriyle tanıştı. Bu kişi Ohannes Mihran Tachdjian’dı. Dr. Ömer Çeliker, bir süre Tachdjian’ın asistanlığını yaptı. Kaldığı süre boyunca klinik çalışmalar dışında kalan zamanında Tachdjian’ın o sıralarda kaleme almakta olduğu “Textbook of the Pediatric Orthopaedics” ve “Foot” kitaplarının yazım ekibinin yanında vakit geçirdi. Yıllar sonra Tachdjian’ın kitabını neredeyse ezbere bilmesinin sebebini sorduğumda, bunu o sıralarda yazım ekibinin yanında kalmasına bağlı olduğunu söylemişti.

1986 yılında İngiltere’de düzenlenen artroskopi ve artroplasti kursuna katıldı.

1987 yılında Klinik Şef Yardımcılığı sınavını başarıyla tamamlayarak, aynı klinikte şef muavini olarak göreve başladı (Şekil-5). Aynı yıl, Mısır’da ve Yunanistan’daki kongrelere katılarak bildiriler sundu.



Şekil-5. Dr. Ömer Çeliker, Klinik şefi Op. Dr. Kemalettin Arıdoğan, Op. Dr. Erol Süldür, Op. Dr. Ersan Boysan ve Op. Dr. Sezgin Yazıcı ve diğer uzmanlarla yemekte.

1988’de Almanya Münich’de, Fransa Berc-Sur Mer’de Omurga Cerrahi kurslarına katıldı (Şekil-6).

1989 yılında Kanada’da Kuzey Amerika Pediatrik Ortopedi (POSNA) kongresinde çocuk femur kırıklarındaki kendi kapalı redüksiyon tekniğini anlattı (Şekil-7). Bu kongreden hemen sonra Texas Scottish Rite Hospital’da, yeni dizayn edilen TSRH enstrümantasyonu kursuna katılan Türkiye’den ilk kişi oldu. Ne var ki bu yeni sistemi yapmaya ömrü vefa etmedi. Ama şunu söyleyebilirim ki TSRH sistemi de Türkiye’de ilk kez Dr. Çeliker’in öğrencileri tarafından yine SSK Ankara Hastanesinde yapıldı.

1990 yılında Yugoslavya Belgrad’da “Kalça Çıkığı” ve “Çocuk Ayağı” ve İsviçre Lugano’da “Total kalça Protezi” kurslarına katıldı. Yine o dönem çok ses



Şekil-6. Op. Dr. Ömer Çeliker, Münih’te



Şekil-7. Dr. Ömer Çeliker, POSNA kongresinde, Kanada.

getiren "endoprotez" adındaki Yugoslav patentli yeni bir implant ile pes planus tedavisi uygulamaya başladı.

Op. Dr. Ömer Çeliker, 1991 yılında doçentlik sınavına başvurdu. Dosyalarını Hacettepe Üniversitesi rektörlüğüne teslim etti. Maalesef sınava girmesine hastalığı izin vermedi.

Yukarıda da kısmen bahsettiğimiz gibi, 1988-1991 yılları arasında birçok yeniliklere imza attı, ancak iki oğlunun birisi 6 diğeri 12 yaşında iken 24 Nisan 1991 tarihinde bir bronkopnömoni şüphesiyle başlanan tetkikler sonucunda, küçük hücreli akciğer kanseri olduğu tespit edildi (Şekil-8). Bu bilgi hepimizi yıktı. Çetin yaşamında çektiği sıkıntılar mı, yoksa sigara tiryakisi olması mı ya da titizliği nedeniyle ameliyatlarının her aşamasında skopi kullanması mı hastalığa yol açtı bilemiyoruz, ama açıkçası hiç sırası değildi. Mayıs ayında İngiltere'ye onu çok seven asistanlarından biri ile (Op.Dr. Fatih Pestilci) gitti. Tanı doğrulandı orada kemoterapiye başlandı. Dönüşte öğrencisi olduğu Hacettepe Üniversitesi Hastanesinde yattı. Onu çok seven asistanları ve erkek kardeşi son güne kadar yanında refakatçi kaldılar. Umutlar tükenince eve çıkarıldı. 7 Ağustos 1991'de sevenlerini derin acılar içinde bırakarak gözlerini hayata yumdu.



Şekil-8. Dr. Ömer Çeliker, eşi Dr. Silva Çeliker ve oğulları Umur ve Berk ile.

TÜRK OMURGA CERRAHİSİNE KATKILARI

Op. Dr. Ömer Çeliker'in Omurga Cerrahisi sevdası asistanlığında başladı. Uzmanlık tezi; "İdiopatik Skolyozda Harrington Rod Uygulaması Sonuçları" idi.

1988 yılında Fransa Paris'te Dubousset'in yanında ve daha sonra Berck Sur Mer'de Chopin'in yanında birer haftalık kurslara katıldı ve o sırada Dünya'yı kasıp kavurmakta olan Cotrel-Dubousset enstrümantasyonu ve tekniğini öğrendi (Şekil-9). 1989 yılında SSK tarihinde ilk defa operasyonun canlı olarak kursiyerlere aktarıldığı ve Fransa'dan Daniel Chopin'in katıldığı bir Cotrel-



Şekil-9. Dr. Dubousset

Dubousset enstrümantasyonu kursu düzenledi. Kursu Türkiye'nin her yerinden hocalar katıldı. Bu sisteme ait operasyonu Türkiye'de ilk kim yaptı diye bir tartışma basında yer aldı. Bu tartışma ithalatçı firmanın ilk kez ürünü SSK Dışkapı Hastanesine sattığını bildirmesine rağmen yıllarca sürdü. Ama tartışmasız kesin olan bir tek şey varsa o da Cotrel-Dubousset enstrümantasyonu ilgili ilk workshop ve toplantı, Dr. Ömer Çeliker'in organizasyonu ile Ankara'da SSK Ankara Eğitim Hastanesinde düzenlenmiş olduğu idi. Kursun ikinci günü kısmı Kızılay'daki Türk İş Salonunda yapıldı. Bu toplantıda Dr. Daniel Chopin o gün için bir devrim niteliğinde olan derotasyon manevrasını ve Cotrel-Dubousset enstrümantasyonunun uygulama alanlarını anlattı (Şekil-10). Dr. Çeliker de kendi vakalarını sundu.

Bu toplantıda elden ele dolaşan derotasyon manevrası maketine birçok büyük hoca tepki göstererek, onun bir oyuncak olduğunu, gerçekte böyle bir şeyin mümkün olamayacağını ifade eden konuşmalar yaptılar. Hatta duayen bir hocamız, bu tekniğin bir balon olduğunu ve yakında patlayacağını ifade etti. Aslında kastettiği teknikten çok Dr. Ömer Çeliker'in hızla artan popülaritesi idi. Ne var ki, sonraki yıl düzenlenen 1. Uluslararası Türk Omurga Kongresinde Daniel Chopin misafir konuşmacı idi ve "Türk Omurga Derneğinin Onursal Üyesi" plaketi bizzat "balon" sözlerini eden kişi tarafından Daniel Chopin'e takdim edildi.

Dr. Ömer Çeliker, 1. Omurga Cerrahi kongresinde Cotrel-Dubousset enstrümantasyonu ile tedavi edilen idiyopatik skolyoz olgularını ve vertebra kırıklı hastaları sundu ve aynı yıl dergimizde makale olarak yayınladı (6-8).



Şekil-10. Dr. Daniel Chopin

Cotrel-Dubousset enstrümantasyonu veya modifikasyonlarının kullanımı giderek tüm ülkeye yayıldı. Birkaç yıl içinde eski enstrümantasyon sistemleri tamamen terk edildi ve çok sayıda kişi Fransa'daki Cotrel-Dubousset enstrümantasyonu kurslarına katıldı. Sonuç olarak Dr. Ömer Çeliker, 3. kuşak modern sistemlerin Türkiye'ye girmesine ve yaygınlaşmasına ön ayak olarak, Türk Omurga Cerrahisi'nde gerçek bir öncü olarak yerini aldı.

Dr. Ömer Çeliker 'in "SCI Core" indeksinde yayınlanmış 2, yurt içi dergilerde yayınlanmış 20, Uluslararası Kongrelerde sunulmuş 12, Ulusal Kongre'lerde sunulmuş 15 bildirisi vardı. Dr. Çeliker, GICD (Groupe Internationale de Cotrel Dubousset), ESDS (European Spinal Depormities Society), SRS

(Scoliosis Research Society) ve EPOS (European Pediatric Orthopaedics Society) gibi uluslararası derneklerin de üyesi idi.

SONUÇ

Kız kardeşlerinin tamamı ilkokul mezunu olup, eğitimlerine babalarının zoru ile devam edememişlerdi. En küçük kardeş olan Abdurrahman Çeliker'i bizzat kendisi okuttu. Kardeşinin üniversite eğitiminde yanına alarak, onun Hacettepe Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği bölümünü bitirene dek desteğini sürdürdü.

Dr. Ömer Çeliker, iyi bir öğretmen ve iyi bir insandı. Ne biliyorsa öğrencileri ile paylaştı. Asistanların gelişimi için var gücüyle destek oldu. Bizlere iyi bir uzman olarak yetişmemiz yanında iyi birer insan olmamızın yollarını öğretti. O hocamız değil adeta en yakın arkadaşımızdı ve sadece Berk ve Umut'un değil tüm asistanlarının babası idi.

Dr. Ömer Çeliker, gerçek bir Atatürkçü ve gerçek bir cumhuriyet çocuğuydu. Ortopedi dışında, aydınlanma ve yaşam felsefesini de tartıştığımız biriydi. Bize cesur olmayı, engellere rağmen yılmamayı öğretti. Omurga cerrahisinde bir yerlere gelebildiyssek, bu, bizlere aşıladığı çalışma azmi ve cesaretin bir eseridir. Türk Omurga Cerrahisi, bizler gibi bu cesur öncüsüne çok şey borçludur.

Op. Dr. Ömer Çeliker'in tam da en verimli olacağı yaşta kaybetmenin derin üzüntüsünü halen içimizde taşıyor, bir kez daha minnet ve rahmetle anıyoruz. Işıklar içinde yatsın.

KAYNAKLAR

- 1- Çeliker Ö, Pestilci F, Sağırkaya N, Tüzüner M. Poliomyelit sekellerinde quadriceps femoris paralizisinin hamstring tendon transferi ile tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Med Res* 1988; 6(5): 373-376. *Ortop Trav Rehab Derg* 1988; 2(3): 95-96.
- 2- Çeliker Ö, Pestici F, Tüzüner M, Benli İT. Kapalı femur kırıklı çocuklarda travmatik cevap.
- 3- Çeliker Ö, Çetin I, Şahlan S, Pestilci F, Altuğ M. Femoral shaft fractures in children: technique of immediate treatment with supracondylar kirschner wires and one-and-a-half spica cast. *J Pediatr Orthop* 1988; 8(5): 580-589.
- 4- Çeliker Ö, Tüzüner M, Benli İT. İdiopatik skolyoz tedavisinde Cotrel-Dubousset enstrümantasyonu. 11. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kongre Kitabı, Ankara,
- 5- Çeliker Ömer, Pestilci FI, Tüzüner M. Supracondylar fractures of the humerus in children: analysis of the results in 142 patients. *J Orthop Trauma* 1990; 4(3): 265-269.
- 6- Çeliker Ö, Tüzüner M, Benli İT. The results of CD instrumentation in idiopathic scoliosis. *J Turk Spinal Surg* 1990; 1(1): 14-18.
- 7- Çeliker Ö, Benli İT, Tüzüner M. The management of derotational effect of Cotrel - Dubousset Instrumentation with CT. *J Turk Spinal Surg* 1990; 1(2): 24-26.
- 8- Çeliker Ö, Benli İT, Tüzüner M. Cotrel - Dubousset Instrumentation in fractures of the thoracic and lumbar spine. *J Turk Spinal Surg* 1990; 1(3): 19-22.

Adres: Prof. Dr. İ. Teoman Benli, Hisar Intercontinental Hospital, Siteyolu Sokak, No: 7, Ümraniye, İstanbul.
Tel.: 02165241300,
e-mail: cutku@ada.net.tr
Geliş tarihi: 1 Mayıs 2013
Kabul tarihi: 1 Haziran 2013

STE SORULARI / CME QUESTIONS

1- Özdoğan ve arkadaşlarının çalışmasında yer alan faset enjeksiyonu yapılan kaç hasta vardır?

- a) 28
- b) 30
- c) 32
- d) 34
- e) 56

2- Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi Özdoğan ve arkadaşlarının çalışmasına göre postoperatif 1. ve 3. ayın sonunda bel ağrısı olan hastaların ağrı skorlarındaki değişimi tam olarak ortaya koymaktadır?

a) Faset enjeksiyonu yapılan hastaların ağrı skorlarında postoperatif 1. ayda faset denervasyonu yapılanlara göre istatistikî olarak belirgin artış olmuştur, 3. ayda skorlar eşitlenmiştir.

b) Faset enjeksiyonu yapılan hastalar ile postoperatif 1. ayda faset denervasyonu yapılanlar arasında ağrı skorlarında istatistikî olarak fark bulunamamış, 3. ayda yine skorlar benzer bulunmuştur.

c) Faset enjeksiyonu yapılan hastaların ağrı skorlarında postoperatif 1. ayda faset denervasyonu yapılanlara göre istatistikî olarak belirgin artış olmuştur, 3. ayda bu fark devam etmiştir.

d) Faset enjeksiyonu yapılan hastalar ile postoperatif 1. ayda faset denervasyonu yapılanların ağrı skorları istatistikî olarak benzer iken 3. ayda faset denervasyonu yapılanların ağrı skorları belirgin azalırken, faset enjeksiyonu yapılanlarda artış saptanmıştır.

e) Hiçbir

3- Aksakal ve arkadaşlarının çalışmasında spinal stenoz ile ilgili parametrelerden hangisi ağrı değişimi ile korelasyonu olduğu saptanmıştır?

- a) Lomber lordoz açısı
- b) Disk dejenerasyonu miktarı
- c) Anteroposterior kanal çapı
- d) Transvers çap
- e) Hiçbiri

4- Aksakal ve arkadaşlarının çalışmasında kullanılan kullandıkları ağrı skorlaması aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Japon ağrı skoru
- b) Görsel analog skor
- c) Denis maluliyet skoru
- d) Osverstry skoru
- e) İsveç Romatoloji Birliği Ağrı Skoru

5- Şahinoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında unilateral laminektomi ile bilateral dekompresyon kaç hastaya uygulanmış kaç kontrolle gelmiştir?

- a) 24 hastadan 14'ü
- b) 18 hastadan 12'si
- c) 12 hastanın tamamı
- d) 22 hastadan 20'si
- e) 30 hastadan 24'ü

6- Şahinoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında unilateral laminektomi ile bilateral dekompresyonun en önemli avantajı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Deneyime ihtiyaç göstermemesi
- b) Mikroskoba ihtiyaç duyulmaması
- c) İnstabiliteye yol açmaması
- d) Hastanın dekübit pozisyonunda yatırılması
- e) Enstrümantasyon gerekliliği

7- Şahinoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında belirlenen postoperatif ortalama VAS skoru yaklaşık olarak aşağıdakilerden hangisidir?

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

8- Burç ve arkadaşlarının derleme yazısında anlatılan anterior cisimler arası füzyon kafesleri hangi omurga seviyelerinde daha çok kullanılmaktadır?

- a) T10-T12
- b) T12-L1
- c) L1-L2
- d) L2-L3
- e) L2-L5

9- Burç ve arkadaşlarının derleme yazısında anlatılan anterior cisimler arası füzyon kafesleri için aşağıdakilerden hangisi göreceli kontraendikasyon değildir?

- a) Büyük paravertebral yumuşak doku kitlesi veya psoas absesi olan spondilit/spondilodiskit
- b) Aynı seviyeden daha önce ALİF operasyonu geçirmiş olmak ,
- c) Abdominal hastalıkların varlığı (örneğin Crohn, colitis ulserosa)
- d) Yüksek evreli spondilolistezis ya da spondilopitozis,
- e) L4-5 disk seviyesinin sol lateralini kapatacak kadar ana iliak venin uygunsuz seyri

10- Aşağıdakilerden hangisi Burç ve arkadaşlarının derleme yazısında anlatılan anterior cisimler arası füzyon kafes uygulamasının en sık komplikasyonlarından biri değildir?

- a) Femoral sinir yaralanması
- b) Kafes subsidansı,
- c) Postoperatif herni,
- d) Postoperatif ileus,
- e) İliak ven trombozu

JTSS 24(1) sayısı

STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:

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