

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2013

Cilt:24, Sayı: 4 /Volume: 24, Number: 4
Ekim 2013 / October 2013

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ

adına sahibi : Serdar KAHRAMAN

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ

Başkan : Serdar KAHRAMAN

2. Başkan : Ömer AKÇALI

Sekreter : Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Sayman : Çağatay ÖZTÜRK

Üyeler : Haluk BERK

Hakan CANER

Uyur ER

Esat KITER

Deniz KONYA

Halil İbrahim SEÇER

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.

info@iris-interaktif.com

Owner of the journal: Serdar KAHRAMAN

on behalf of the TURKISH SPINAL

SURGERY ASSOCIATION

TURKISH SPINAL SURGERY ASSOCIATION

President : Serdar KAHRAMAN

Vice President: Ömer AKÇALI

Secretary : Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Treasurer : Çağatay ÖZTÜRK

Members : Haluk BERK

Hakan CANER

Uyur ER

Esat KITER

Deniz KONYA

Halil İbrahim SEÇER

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: İRİS İNTERAKTİF LDT. ŞTİ.

info@iris-interaktif.com

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

Editör

İ. Teoman BENLİ

Editör Yardımcıları

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Yayın Kurulu

İsmet Teoman BENLİ

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Çağatay ÖZTÜRK

Deniz KONYA

Serkan BİLGİÇ

Mehmet AYDOĞAN,

Mehmet Bülent BALİOĞLU

Danışma Kurulu

Nuri EREL

Osman GÜVEN

Azmi HAMZAOĞLU

Murat HANCI

N. Cihangir İSLAM

Serdar KAHRAMAN

Erdal KALKAN

Oğuz KARAEMİNOĞULLARI

Cumhur KILINÇER

Kemal KOÇ

Kadir KOTİL

M. Akif KAYGUSUZ

Esat KITER

Deniz KONYA

Can KOŞAY

Abdullah MİLCAN

Radhey S.MITTAL (Hindistan)

Sait NADERİ

Metin ÖZALAY

Serdar NECMİOĞLU

Ali OKUR

Serdar ÖZGEN

Çağatay ÖZTÜRK

Selçuk PALAOĞLU

Abolfazl RAHİMİZADEH (İran)

Salman SHARIF (Pakistan)

Erhan SERİN

Erhan SESLİ

Can SOLAKOĞLU

Yetkin SÖYÜNCÜ

Cüneyt ŞAR

Ali ŞEHİRLİOĞLU

Ufuk TALU

Kemal US

Erol YALNIZ

Muharrem YAZICI

Tarık YAZAR

Emre ACAROĞLU

Serdar AKALIN

Ömer AKÇALI

Ayhan ATTAR

Ahmet ALANAY

Emin ALICI

Necdet ALTUN

Önder AYDINGÖZ

Ufuk AYDINLI

Mehmet AYDOĞAN

Murat BAVBEK

İ. Teoman BENLİ

Haluk BERK

Murat BEZER

Nafiz BİLSEL

Şükrü ÇAĞLAR

Derya DİNÇER

Uygur ER

Mahir GÜLŞEN

THE JOURNAL OF TURKISH SPINAL SURGERY

Editor-in Chief

İ. Teoman BENLİ

Accociate Editors

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Publishing Comittee

İsmet Teoman BENLİ

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Çağatay ÖZTÜRK

Deniz KONYA

Serkan BİLGİÇ

Mehmet AYDOĞAN,

Mehmet Bülent BALİOĞLU

Scientific Board

Emre ACAROĞLU

Serdar AKALIN

Ömer AKÇALI

Ayhan ATTAR

Ahmet ALANAY

Emin ALICI

Necdet ALTUN

Önder AYDINGÖZ

Ufuk AYDINLI

Mehmet AYDOĞAN

Murat BAVBEK

İ. Teoman BENLİ

Haluk BERK

Murat BEZER

Nafiz BİLSEL

Şükrü ÇAĞLAR

Derya DİNÇER

Uygur ER

Mahir GÜLŞEN

Nuri EREL

Osman GÜVEN

Azmi HAMZAOĞLU

Murat HANCI

N. Cihangir İSLAM

Serdar KAHRAMAN

Erdal KALKAN

Oğuz KARAEMİNOĞULLARI

Cumhur KILINÇER

Kemal KOÇ

Kadir KOTİL

M. Akif KAYGUSUZ

Esat KITER

Deniz KONYA

Can KOŞAY

Abdullah MİLCAN

Radhey S. MITTAL (Hindistan)

Sait NADERİ

Metin ÖZALAY

Serdar NECMİOĞLU

Ali OKUR

Serdar ÖZGEN

Çağatay ÖZTÜRK

Selçuk PALAOĞLU

Abolfazl RAHİMİZADEH (İran)

Salman SHARIF (Pakistan)

Erhan SERİN

Erhan SESLİ

Can SOLAKOĞLU

Yetkin SÖYÜNCÜ

Cüneyt ŞAR

Ali ŞEHİRLİOĞLU

Ufuk TALU

Kemal US

Erol YALNIZ

Muharrem YAZICI

Tarık YAZAR

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

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

Derneğin kuruluş amacı:

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

özendirmek ve bu konudaki çalışmalarını 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 ve 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 amacıyla 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, alıntılarının mutlaka kaynak belirtilerek kullanılması zorunluluğu vardır. Dergimiz, hasta haklarına saygılı olup, dergide yayınlanan çalışmalarda hasta onay formlarının olmasına özen gösterir ve hastaların kimliklerini deşifre edecek şekilde isimlerinin kullanılmasına, fotoğrafların göz bandı olmaksızın basılmasına izin vermez. Çalışmalara ait etik kurul onaylarının olmasını zorunlu tutar. Yazarlar, ticari kuruluşlardan maddi destek almışlarsa bu durumun açıkça belirtilmesini şart koşar. Dergimiz yazarlardan destek alınan kuruluşun makalenin içeriğine karışmadığına, yayınlanmasına müdahale etmeyeceğine ve izinsiz başka bir yerde kısmen veya tamamen yayınlanmayacağına dair taahhüt ister.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, dernek üyelerine ve abonelere ücretsiz olarak dağıtılmaktadır.

Derginin yayın ve dağıtım giderleri, dernek üye aidatlarından, kongre gelirlerinden ve dergiye alınan reklâm bedellerinden sağlanmaktadır. Reklâm bedelleri aktüel fiyatlara göre belirlenir. Dergi 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 kelimedenden 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 yayımlar. Çalışmalar, en az iki hakem tarafından değerlendirildikten sonra yayımlanabilir. Yayın Kurulu, yayını kabul etme, düzeltilmesini isteme ve yayınlamama hakkına sahiptir. Dergi, her üç ayda bir çıkar ve dört sayıda bir cilt tamamlanır.

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

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

I- Orijinal klinik ve laboratuvar araştırma yazıları,

II- Vaka takdimleri,

III- Derleme yazılar kabul edilir.

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

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

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

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

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

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

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

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 giriş başlıklar ve özetlerden geçtiği için sağlam başlıklar ve özetler okuyucun dikkatini daha etkili şekilde çeker. Bir okuyucunun tüm makaleyi inceleyip incelemeyeceği çoğunlukla zorlayıcı bilgi içeren bir özete bağlıdır. Zorlayıcı bir Özet soruları veya amaçları, 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 vermemelidir. 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. Alıntıların açıklamaları uygun görülürse Tartışma bölümünde takip edebilir. Bir gerekçe hazırlarken, her türlü yeni müdahale belli sorunları çözmek içindir. Örneğin, yeni implantlar (konsept olarak yeni değilse) daha önceki implantlar ile 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 idiopatik skolyozda en fazla rotasyon olan omur apikal omur mudur?). Sadece yeni ve açıklanmamış bilgi varsa veriler, belirtilmiş soruları cevaplama gereği dışında bildirilmelidir.

- **Materyal-Metot (1000-1500 kelime):** Hastaların 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 görülmeyeceyse yazarlar ya destekleyici verileri sunmalıdır ya da alternatif testler kullanılmalıdır. Önem seviyesi seçimi kanıtlanmalıdır. 0,05'lik alfa ve 0,80'lik beta seviyesi seçilmesi yaygın olmasına rağmen bu seviyeler bir şekilde isteğe bağlıdır ve her zaman uygun değildir. Bir hata çıkarımının ciddi olduğu durumda, klinik veya biyolojik önemi değerlendirmek için çalışma tasarısında farklı alfa ve beta seviyeleri seçilebilir.

- **Sonuçlar (250-750 kelime):** "Sonuçlar" mümkün 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 aldığında, yazarın çıkarımlarının mantığı açık olmalıdır. Tüm rakam ve tablolara yapılan parantez içi ithaflar, yazarı verilerin yorumunu yazılı olarak yapmaya zorlar; önemli olan materyal veriler değil yazarın verileri yorumlamasıdır.

Verilerin istatistiksel raporlanması özel dikkat gerektirir. Bazı sonuçları vurgulamak için artar veya azalır (veya daha fazladır veya daha azdır) ifadeleri ile birlikte ve karşılaştırmalı kısımlardan hemen sonra p (veya başka istatistik) değerini parantez içinde belirtmek daha etkilidir. Buna ilave olarak, istatistiksel olarak farklı veya önemli ölçüde farklı olan koşullardan kaçınmak okuyucunun istatistiksel önemden bağımsız olarak istatistiksel değeri biyolojik veya klinik açıdan önemli olarak kabul edip etmeyeceklerine karar verme imkanı verir. Felsefe ve stil konusu olmasına rağmen, asıl p değeri, önceden konuşmuş 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. ilaçların ticari isimleri, jenerik isminden sonra parantez içinde verilmelidir. Marka kanununa uymak için yazıda adı geçen her ilaç veya cihazın imalatçısının isim ve yeri belirtilmelidir. Ölçüm birimleri için metrik sistem, ısı ölçümü için Celsius kullanılmalıdır. Geleneksel birimlerden çok Standart birimlerin kullanılmasına dikkat edilmelidir.

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

Standart kısaltma listesi için, "Council of Biology Editors 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 alt yazıyla 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 sınırlandıracak veya her hangi bir sebepten yayımı geciktirecek şekilde, bu çalışmayla ilgili olarak ticari bir anlaşma imzalamadığını beyan ederler.

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

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

Saygılarımla,

Yazışmadan sorumlu yazar

Yazarlık Sorumluluğu, Finanssal İfşa, ve Telif Hakkı Transferi

METİN BAŞLIĞI:

YAZIŞMAYI YÜRÜTEN YAZAR:

YAZIŞMA ADRESİ:

TELEFON / FAKS NUMARALARI:

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

SUNUM KOŞULLARI

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

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

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

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

TELİF HAKKININ TRANSFERİ

YAZARLARIN KENDİ ÇALIŞMALARI: Türk Omurga Cerrahisi Dergisi çalışmayı yayınlaması halinde, yazarlar burada tüm dünyada, tüm dillerde ve CD-ROM, internet ve intranet gibi elektronik medya dahil tüm medya 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 Hastalık
Sonuçlar	Metabolik kemik hastalıkları
Tedavi	Epilepsi
Konservatif tedavi	Lupus
Primer tedavi	Kanser
Yaşam kalitesi	Parkinson
Tedavi etkinliği	Tüberküloz
Pediyatrik	Romatoloji
Rehabilitasyon	Artrit
Cerrahi	Osteoporoz
Klinik cerrahi	Kemik
Disk cerrahisi	Kemik dansitesi
Nöroşirurji	Kemik biyomekaniği
Rekonstrüksiyon cerrahisi	Kemik rejenerasyonu
görüntüleme rehberliğinde 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 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 re parisons.

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

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

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

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

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

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

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

Journal article:

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

Book chapter:

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

Entire book:

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

Book with volume number:

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

Journal article in press:

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

Book in press:

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

Symposium:

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

Papers presented at the meeting:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Practical Tips:**

1. Read only the first sentence in each paragraph throughout the text to ascertain whether those statements contain all critical material and the logical flow is clear.
2. Avoid in the Abstract comments such as, "... this report describes..." Such statements convey no substantive information for the reader.
3. Avoid references and statistical values in the Abstract.
4. Avoid using the names of cited authors except to establish historical precedent. Instead, indicate the point in the manuscript by providing citation by superscripting.
5. Avoid in the final paragraph of the Introduction purposes such as, "... we report our data..." Such statements fail to focus the reader's (and author's!) attention on the critical issues (and do not mention study variables).
6. Parenthetically refer to tables and figures and avoid statements in which a table 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

261

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

VOLUMETRIC ANALYSIS OF VERTEBRAL HEMANGIOMAS: A RETROSPECTIVE STUDY / VERTEBRAL 263

HEMANJİOMLARIN VOLÜM ANALİZİ: RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

Ahmet SONGUR, Olcay ESER, Ozan ALKOÇ, Muhsin TOKTAŞ, Veli CAĞLAR, Tuncay KANER, Alpay HAKTANIR, Ergün KARAVELİOĞLU

LUMBAR DISCECTOMY WITH EPIDURAL FAT GRAFT AND ITS EFFECT ON CLINICAL OUTCOME 269

AND SCAR FORMATION: A CASE CONTROL STUDY ON 104 PATIENTS. / LOMBER DİSKEKTOMİDE, EPİDURAL YAĞ GREFTİNİN KLİNİK SONUÇLAR VE SKAR OLUŞUMU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: 104 HASTALIK BİR VAKA KONTROL ÇALIŞMASI.

Albrecht WASCHKE, Ersin HACİYAKUPOĞLU, Akin GOKCEDAG, Jan WALTER, Martina KLINNER, Sebastian FINDEKLEE, Pedro DÜNISCH, Rupert REICHART, Christian EWALD, Rolf KALFF

DO MODIC CHANGES HAVE PREDICTIVE VALUE FOR RECURRENCE OF LUMBAR DISC HERNIATION?/ 275

MODİC DEĞİŞİKLİKLERİ BEL FITİĞİNDA NÜKS AÇISINDAN ÖNGÖRÜSEL DEĞER TAŞIR MI?

Uygur ER, Ersin ÖZEREN, Mehmet ORÇUN AKKURT, Pınar ÖZİŞİK

MİKROSKOPİK LOMBER DİSKEKTOMİ SONUÇLARI / THE RESULTS OF THE LUMBAR MICROSCOPIC 279

DISCECTOMY

Mehmet AYDOĞAN, M. Nuri ERDEM, Halil BURÇ, Gürsel SAKA, İsmail OLTULU, Mehmet TEZER

KARPAL TÜNEL SENDROMU VE LOMBER DAR KANAL BİRBİRİ İLE İLİŞKİLİ HASTALIKLAR MIDIR? 283

/ CARPAL TUNNEL SYNDROME AND LOMBER SPINAL STENOSIS; ARE THEY RELEATED DISEASES WITH EACH OTHER?

Ender Ali OFLUOĞLU, Ömür GÜNALDI, Hakan KINA

ELLİ YAŞ ALTI LOMBER DAR KANAL OLGULARINDA UZUN DÖNEM CERRAHİ SONUÇLARIN 287

DEĞERLENDİRİLMESİ. / EVALUATION OF LONG TERM SURGICAL OUTCOME IN LUMBAR SPINAL STENOSIS

UNDER FIFTY AGE.

Ömür GÜNALDI, Hidayet AKDEMİR, Ender Ali OFLUOĞLU, Lütfi Ş. POSTALCI

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

CAUDA EQUINA SYNDOME DUE TO SPINAL SCHWANNOMA WITH INTRATUMORAL HEMORRHAGE. 293

/ İNTRATÜMÖRAL KANAMA SONRASI KAUDA EKVİNA SENDROMUNA NEDEN OLAN SPİNAL SCHWANNOMA.

Ali Erdem YILDIRIM, Cagatay OZDOL, Denizhan DIVANLIOĞLU, Nuri Eralp CETİNALP, Ahmed Deniz BELEN.

MYELOMENİNGOCELLİ BİR HASTADA POSTERİOR VERTEBRA REZEKSİYON OSTEOTOMİSİ – OLGU 297

SUNUMU VE LİTERATÜR İNCELEMESİ / POSTERIOR VERTEBRAL RESECTION OSTEOTOMY IN A PATIENT

WITH MYELOMENINGOCELE – CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW

Mehmet Bülent BALİOĞLU, Mehmet Temel TACAL, Akif ALBAYRAK, Yunus ATICI, Deniz KARGIN, Mehmet Akif KAYGUSUZ

SPINAL HYDATID DISEASE: THREE CASES PRESENTATION / SPİNAL HİDATİK HASTALIK: ÜÇ VAKA 309

SUNUMU

Ömür GÜNALDI, Ender Ali OFLUOĞLU, Hakan KINA, Lütfi Ş. POSTALCI

VERTEBRAL HYDATID DISEASE AND ITS TREATMENT BY ANTERIOR-POSTERIOR RADICAL EXCISION, FUSION AND CHEMOTHERAPY WITH ALBENDAZOLE. CASE REPORT - ELEVEN YEARS FOLLOW - UP RESULT. / OMURGA KİST HİDATİĞİ VE ALBENDEZOL, ANTEROR VE POSTERİOR RADİKAL EKSİZYON VE FÜZYON İLE TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU VE 11 YILLIK TAKİP SONUÇLARI <i>Mehmet Nuri ERDEM, Cem SEVER, Mehmet Fatih KORKMAZ, İsmail OLTULU, Erkan GÜRGEN, Mehmet TEZER</i>	317
--	------------

DERLEME / REVIEW ARTICLE

İNTRASPİNAL PATOLOJİLERİN EŞLİK ETTİĞİ OMURGA DEFORMİTELERİNDE GÜNCEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI / CURRENT TREATMENT APPROACHES OF SPINE DEFORMITY ASSOCIATED WITH INTRASPINAL PATHOLOGIES <i>Mehmet Bülent BALİOĞLU, Yunus ATICI, Akif ALBAYRAK, Temel TACAL, Can Hakan YILDIRIM, Deniz KARGIN, Mehmet Akif KAYGUSUZ</i>	321
--	------------

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

VICTOR AUGUSTE MENARD / VICTOR AUGUSTE MENARD Esat KITER	331
STE SORULARI	335
DUYURULAR	337

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2013 yılının dördüncü sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. TOD Yönetim Kurulunun 21 Eylül 2013 tarihli toplantısında, Ekim 2013'den itibaren olmak üzere 24 yıldır yayın hayatında olan dergimizin editörlüğüne atanmış bulunuyorum. Bu hayatımdaki en mutlu ve onur verici görevdir. Beni bu göreve layık gördükleri için başta Dernek Başkanımız Prof. Dr. Serdar Kahraman'a ve Yönetim Kurulu üyelerine teşekkür ederim. Onların ve yayın kurulunun dışında tüm Türk Omurga Cerrahisi ailesinin desteği ile Prof. Dr. Emin Alıcı'dan aldığım bu bayrağı daha yukarılara çıkartmak için elimden geleni yapacağımı bilmenizi isterim. Bu vesile ile Türk Omurga Derneği ve resmi yayın organı **JTSS'nin kurucusu Prof. Dr. Emin Alıcı'ya şükranlarımı sunuyor, sağlık ve uzun ömürler diliyorum.**

Dergimizin editör yardımcılıklarına;

Prof. Dr. Sait NADERİ

Prof. Dr. Ömer AKÇALI

Prof. Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Doç. Dr. Uygur ER getirilmiştir. Birlikte çalışmaktan büyük onur duyduğum sevgili ağabeyim **Prof. Dr. Necdet ALTUN'a bu güne kadar verdiği destekler için bu vesile ile şükranlarımı sunarım.**

Yayın Kurulumuz:

Prof. Dr. İ. Teoman Benli (Editör)

Prof. Dr. Sait NADERİ (Editör Yrd.)

Prof. Dr. Ömer AKÇALI (Editör Yrd.)

Prof. Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ (Editör Yrd.)

Doç. Dr. Uygur ER (Editör Yrd.)

Doç. Dr. Deniz KONYA

Doç. Dr. Çağatay ÖZTÜRK

Doç. Dr. Serkan BİLGİÇ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDOĞAN

Op. Dr. Mehmet Bülent BALİOĞLU'dan oluşmuştur.

Bilindiği üzere **dergimiz, Türk Spinal Cerrahisi Dergisi (The Journal of Turkish Spinal Surgery – JTSS), TÜBİTAK ULAKBİM Türk Tıp Dizini'nde yer almaktadır. Temel hedefimiz dergimizin kalitesini artırmak ve SCI Expanded ve Pub Med gibi uluslararası indekslere sokmaktır.** Bu amaçla, dergimizin "Bilimsel Danışma Kurulu" (Scientific Board)'na uluslararası impact faktörü yüksek yabancı meslektaşlarımıza davetiyeler yollayacağız. Derginin tamamen "İngilizce" yayınlanmasına başlayacağız. Önümüzdeki yıl başında bu indekslerin merkezlerine gidip bizzat görüşmeler yürüteceğiz. Ayrıca hem Türk Omurga web sayfasında hem de JTSS web sayfasında impact faktörü yüksek 15 dergiye ücretsiz "full text" ulaşımı imkânı sağlayacağız.

Bu sayıda toplam 6 araştırma makalesi, 4 olgu sunumu ve 1 derleme yer almaktadır. İlk çalışma, vertebral hemanjiomların hacim miktarlarını araştıran anatomik bir çalışmadır, ikinci diskektomi sonrası yaygın görülen epidural fibrozisi, yağ dokusu greftinin önlemedeki rolünü araştıran bir klinik çalışmadır. Üçüncü çalışmada spinal stenozda uygulanan cerrahi tedavilerin sonuçları rapor edilmektedir. Dördüncü çalışmada ise

yine spinal stenoz ile karpal tünel arasındaki ilişki sonuçları tartışılmaktadır. Son çalışma lomber mikrodisketomi uygulaması sonuçlarını içeren bir çalışma olup, bu çalışmanın önemi bu vakaların ortopedistler tarafından yapılmış olmasıdır. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyim.

Bu sayıda ayrıca 4 olgu sunumu olup, birincisi intratümoral kanama gelişen bir shwannoma olgusunda ortaya çıkan kauda ekina sendromu sunulmaktadır. İkinci olgu posterior vertebral rezeksiyon yapılan bir meningomyeloselli bir hastadır. Bu olgu sunumu ile birlikte sunumunda olgunun sonuçları dışında geniş bir literatür taraması eşliğinde ayrıntılı bir tartışma da yapılmıştır. Son iki olgu sunumunda ise Kist hidatit tanısı alan olgular sunulmaktadır.

Bu sayıda, ayrıca bir “Derleme” yer almaktadır. Bu derleme intra spinal anomalilerle ilgili olup oldukça ayrıntılı bir çalışmadır.

“Omurga Cerrahisinin Öncüleri” bölümümüzde bu kez **Victor Augusta Menard** yer almaktadır. Menard, benim de bulunma şansına eriştiğim ve Fransa’da Omurga cerrahisinin en önemli merkezlerinden biri olan Berk Sur Mer’deki enstitünün kurucusudur ve Pott hastalığı konusunda önemli çalışmaları vardır. Yazıyı her zaman olduğu gibi Prof. Dr. Esat Kiter hazırladı. Kendisine çok teşekkür ediyoruz.

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. Grubumuzun toplantılarının **düzenleme kurulu** yeniden teşkil edilmiştir. Buna göre düzenleme kurulu;

Prof. Dr. Mehmet TEZER (Başkan)

Prof. Dr. Cüneyt ŞAR

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ

Prof. Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Doç. Dr. Çağatay ÖZTÜRK

Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDOĞAN (Sekreter)’dan teşkil edilmiştir. Ayrıca, bu vesile ile Türk Omurga Derneği Başkanı Prof. Dr. Serdar Kahraman’ın toplantılarımıza desteği için tekrar sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

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

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

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ

JTSS Editörü

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

VOLUMETRIC ANALYSIS OF VERTEBRAL
HEMANGIOMAS: A RETROSPECTIVE STUDY *

VERTEBRAL HEMANJİOMLARIN VOLÜM ANALİZİ: RETROSPEKTİF ÇALIŞMA*

Ahmet SONGUR¹, Olcay ESER², Ozan ALKOÇ³,
Muhsin TOKTAŞ⁴, Veli CAĞLAR⁵, Tuncay KANER⁶,
Alpay HAKTANIR⁷, Ergün KARAVELİOĞLU⁸

SUMMARY

Purpose: This study was carried out to analyze volumes and localization of vertebral hemangiomas in T12-L5 levels on MRI in patients with low back pain.

Methods: Thoracic-lumbar MR images were examined retrospectively in a total of 150 patients. Hemangiomas observed in vertebral bodies on sagittal vertebral sections were assessed and data were evaluated to get ratios regarding sex, vertebra and vertebral body localizations. Volumetric estimates were performed in the sagittal plane images were calculated using Cavalieri principle.

Results: Hemangiomas were observed in a total of 24 patients (16 %) of whom 22 were females. Two patients had two hemangiomas in different vertebral bodies. Localizations of the hemangiomas were as follows: 6 (23.08 %), 6 (23.08 %), 3 (11.54 %), 6 (23.08 %), 3 (11.54 %), and 2 (7.69 %) in T12-L5 vertebral bodies, respectively. Only 1 (3.84 %) hemangioma was in central part. The remaining 7 (26.92 %) and 18 (69.23 %) of hemangiomas were in anterior and posterior halves, respectively. The mean volumes of vertebral hemangiomas were 0.780 ± 0.165 , 1.018 ± 0.210 , 0.527 ± 0.079 , 2.282 ± 1.333 , 3.417 ± 1.598 , 0.910 ± 0.070 cm³ for T12-L5 vertebral levels, respectively. Total mean volume of vertebral hemangiomas was found 1.484 ± 0.393 cm³.

Conclusions: Certain volumetric discrepancies in radiological features exist in vertebral hemangiomas. This study suggests the importance of localization, feature and volume of the vertebral hemangiomas to understand the clinical symptoms and patient history better.

Key word: Benign spinal tumors, hemanjioma, MRI, volume of the tumor

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, bel ağrısı olan hastaların MRG görüntülerinde T12-L5 seviyelerinde vertebral hemanjiomların lokalizasyonunu ve hacmini analiz etmektir.

Metod: 150 hastanın torako-lomber MR görüntüleri geriye dönük olarak incelendi. Sagittal vertebra görüntülerinde vertebra korpusunda hemanjiom tespit edilenler incelendi ve cinsiyet, vertebra ve vertebra korpus lokalizasyonuna göre bulgular değerlendirildi. Volümetrik değerlendirme sagittal planda gerçekleştirildi ve Cavalieri prensiplerine göre hesaplandı.

Sonuçlar: 22'si kadın olmak üzere toplam 24 hastada hemanjiom tespit edildi. İki hastanın değişik vertebra korpusunda iki adet hemanjiomu mevcuttu. Hemanjiomların T12-L5 vertebra korpuslarında lokalizasyonu sırasıyla: 6 (% 23,08), 6 (% 23,08), 3 (% 11,54), 6 (% 23,08), 3 (% 11,54), ve 2 (% 7,69) idi. Sadece 1 (% 3,84) hemanjiom orta bölümdeydi. Kalanların 7 (% 26,92)'si ve 18 (% 69,23)'i sırasıyla ön ve arka yarıydı. Vertebral hemanjiomların ortalama hacimleri T12-L5 vertebra seviyelerinde sırasıyla 0.780 ± 0.165 , 1.018 ± 0.210 , 0.527 ± 0.079 , 2.282 ± 1.333 , 3.417 ± 1.598 , 0.910 ± 0.070 cm³'dü. Vertebral hemanjiomların total ortalama hacmi ise 1.484 ± 0.393 cm³ bulundu.

Sonuç: Vertebral hemanjiomların radyolojik özelliklerinde belirli hacimsel farklılık vardır. Bu çalışma, klinik semptomları ve hasta özgeçmişini daha iyi anlamak için hemanjiomların lokalizasyonu, özellikleri ve hacminin önemini belirtmektedir.

Anahtar kelimeler: Benign omurga tümörü, hemanjiom, MRG, tümör hacmi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Level III

* This study was presented in the 10th Congress of European Association of Clinical Anatomy as an oral presentation held in Istanbul on 2-5 September 2009, Turkey.

¹ Department of Anatomy, Kocatepe University Medical School, Afyonkarahisar.

² Department of Neurosurgery, Balıkesir University Medical School, Balıkesir.

³ Department of Anatomy, Medeniyet University Medical School, Istanbul.

⁴ Department of Anatomy, Turgut Ozal University Medical School, Ankara.

⁵ Department of Anatomy, Namık Kemal University Medical School, Tekirdag.

⁶ Department of Neurosurgery, Medeniyet University Medical School, Istanbul.

⁷ Department of Radiology, Kocatepe University Medical School, Afyonkarahisar.

⁸ Department of Neurosurgery, Kocatepe University Medical School, Afyonkarahisar.

INTRODUCTION:

Osseous hemangiomas are benign developmental vascular lesions of bone, usually of dysembryogenetic origin or a hamartomatous lesion. They are common in the spinal column and calvaria and less frequently affect long bones. Vertebral hemangiomas (VHs) account for 28 % of all skeletal hemangiomas, with the thoracic spine being the most common location (12,16).

VHs are relatively common benign vascular tumors of the spinal column. The prevalence of VHs is common and has been differently reported from 10 to 27 % based on autopsy series, plain X-rays and magnetic resonance imaging (MRI) reviews (3,6,12,19). They are most often asymptomatic and found incidentally during imaging studies and are commonly discovered in the routine evaluation of back pain. Only 0.9-1.2 % of all VHs is symptomatic (6,9,12,13,15). They generally present with pain and in fewer than half of the cases may present with neurological symptoms such as radiculopathy, myelopathy and paralysis.

Also they may need to differentiate from other lesions such as metastases, multiple myeloma, lymphoma, Paget disease and blood dyscrasia (4,8,22). Women are affected more often than men and young adults are more commonly symptomatic than the elderly.

Hormonal stimulus during pregnancy may stimulate the VHs growth. The majority of the VHs are located in the thoracic spine with comparatively fewer lesions in the lumbar and cervical regions. Multiple-level involvement occurs in up to 30 % of cases. While these lesions can arise in patients over a wide age range, VHs are usually detected in patients in the fourth and fifth decades of life (6,8,12,).

Conventional spinal radiographic findings are characteristic, consisting of either regular vertical linear striations (corduroy cloth or jail bar) or "honeycombed" pattern in vertebral body. In computed tomography (CT), VHs demonstrate prominence of the vertical coarse trabeculation with an intervening stroma of soft-tissue or fat attenuation dots (polka-dot pattern) in transverse image sections.

In magnetic resonance (MR) images, increased mottled signal on T1- and T2-weighted images (mottled appearance or salt/pepper appearance) are characteristic (6,8,12,16).

VHs are usual benign course. They can cause neurological symptoms by multiple etiologies, including epidural expansion of tumor tissue, expansion of bony elements, expansion of feeding vessels, epidural hemorrhage or rarely by compression fracture of the vertebra (4,8,22). One of the causes of the spinal cord compression depends on the extraosseous soft tissue extension into the paravertebral and/or epidural space (19). Level of the vertebra, localization of VHs in the vertebral body (i.e. anterior, central and posterior) and volume of VHs are important role in symptoms. Thus localization and volume of VHs are clinically important.

In this study, we investigated VHs and their localizations and morphometry in thoraco-lumbar vertebral bodies on MR images in patients with low back pain, retrospectively. We think that this is the first study on volumetric measurements of VHs in the literature.

MATERIALS AND METHODS:

Thoracic-lumbar MR images were examined retrospectively in a total of 150 patients (48 males, 102 females) with low back pain. Mean age, weight, and height and body mass index (BMI) in the cases were 43.04 ± 2.190 year, 73.28 ± 2.018 kg, 162 ± 1.234 cm, and 35.00 ± 0.826 respectively.

MRI samples were obtained from Department of Neurosurgery, Pendik State Hospital, Istanbul. MRI examinations were carried out with a 1.5 Tesla device (Philips Intera, Philips Medical Systems, Amsterdam, The Netherlands) using T1 and T2 weighted sagittal and transverse plane with 3 mm sections imaging. Hemangiomas observed in T12-L5 vertebral bodies were assessed and data were evaluated to get ratios regarding sex, vertebra and vertebral body localizations.

Localizations of the hemangiomas in vertebral bodies:

In order to classify the localizations of the hemangiomas in vertebral bodies, two vertical lines were drawn over the vertebral body image area in sagittal plane so that the body image area would be divided into three equal parts.

Volumes of vertebral hemangiomas:

Volumetric estimates were performed in the sagittal plane images which were printed on films in rectangular frames of 83x55 mm length. Volumes of the hemangiomas were calculated using Cavalieri principle, one of the stereologic

methods, as described previously (5,14). A square grid system with $d = 2.5$ mm between test points, i.e. representing an area of 6.25 mm^2 109 per point, were used to estimate surface area of the slices of sagittal section planes. The films were then placed on a light box and hemangiomas were identified with the guidance of scanogram of the section series. The transparent square grid test system was randomly superimposed on the entire image frame (Figure-1). Points hitting the surface area of hemangiomas were manually counted for volume estimation using the formula given below:



Figure-1. MRI scans of specimen without the point counting grid, a. and with the grid superimposed b. on the sagittal plane.

$$V = t \times [(SU \times d) / SL]^2 \times 115 \times \Sigma P$$

According to the formula above, t is the thickness of section, SU is the scale unit (the real length of the scale marked on the MR images), d is the distance between two points in the point grid, SL is the scale length (the actual measure of the scale on MR images) and P is the number of points counted. All data were entered to a previously-prepared Microsoft Excel spreadsheet for automatic calculation of both the results of the above formula and the statistical evaluation parameters including the nugget variance and the coefficient of error (CE).

Statistical analyses:

They were performed on a personal computer using SPSS for Windows software. Results were shown as mean $\pm$ SEM (standard error of means). Correlation analysis among the volumes of the hemangiomas, ages, and BMIs was performed using Pearson correlation test. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS:

Hemangiomas were observed in a total of 24 patients (16%) of whom 22 were females in T12-L5 vertebral bodies.

Localizations of the VHs:

While two patients had two VHs in different vertebral bodies, the rest of the patients had only one VH in one vertebral body (totally 26 hemangiomas). Localizations of the VHs were as follows: 6 (23.08 %), 6 (23.08 %), 3 (11.54 %), 6 (23.08 %), 3 (11.54 %), and 2 (7.69 %) in T12-L5 respectively (Figure-2).

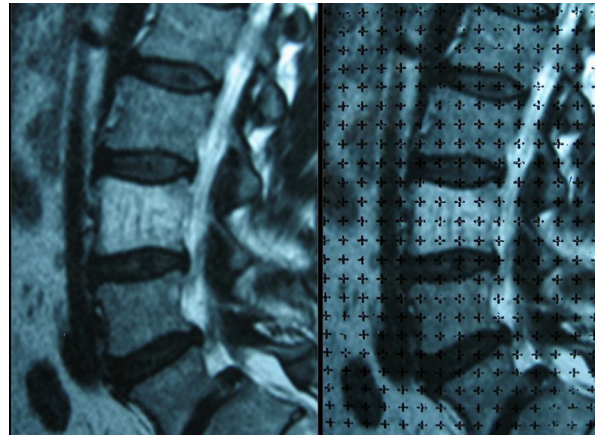


Figure-2. Localizations of the hemangiomas between T12 and L5 vertebral body. Result was showed as percentage.

Localizations of the VHs in vertebral bodies:

Localizations of the hemangiomas in vertebral bodies were classified as being in central part, anterior half and posterior half. Seven (26.92 %) of the hemangiomas were in the anterior part, 18 (69.23 %) of them were in the posterior part but only one (3.84 %) hemangioma was found to be in the central part of the vertebral body (Figure-3).

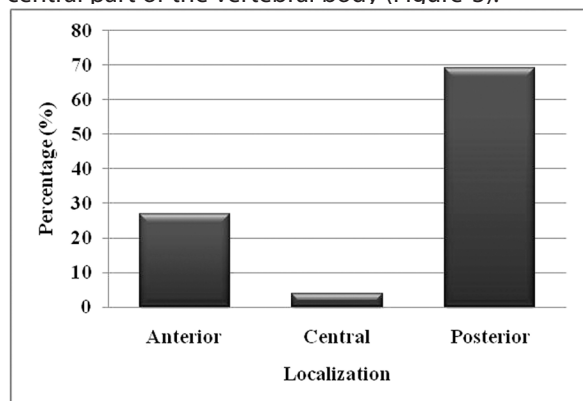


Figure-3. Localizations of the hemangiomas in vertebral body. Result was showed as percentage. A: Anterior part, C: Central part and P: posterior part of vertebra in sagittal plane.

Volumes of VHs:

The mean volumes of VHs were 0.780 ± 0.165 , 1.018 ± 0.210 , 0.527 ± 0.079 , 2.282 ± 1.333 , 3.417 ± 1.598 , 0.910 ± 0.070 cm³ for T12-L5 levels, respectively. Total mean volume of VHs was found 1.484 ± 0.393 (minimum 0.350, maximum 8.780 cm³) (Table-1).

Table-1. The mean volumes of vertebral hemangiomas in T12-L5 vertebrae. Data were shown mean $\pm$ SEM.

Level	Number of case	Volume of hemangiomas	Minimum volume	Maximum volume
T12	6	0.780 ± 0.165	0.430	1.440
L1	6	1.018 ± 0.210	0.350	1.500
L2	3	0.527 ± 0.079	0.370	0.620
L3	6	2.282 ± 1.333	0.430	8.780
L4	3	3.417 ± 1.598	0.900	6.380
L5	2	0.910 ± 0.070	0.840	0.980

Correlations:

There were no statistically significant correlations between VH volumes and BMI, and VH volumes and age in the correlation test.

DISCUSSION:

MRI can be used for diagnosis of VHs and evaluation of the compression of spinal cord and nerve root and tumor aggressiveness. VHs with a fatty stroma (hyper-intense on T1-weighted images) are generally indolent, whereas hypervascular lesions (hypo- or isointense on T1-weighted images, extensive flow void areas) have a higher risk for causing pain or spinal cord compression (6,8). Thus, it can be hypothesized that hypervascular VHs are more frequently symptomatic. We performed our measurement using spinal MRI in this study.

From an epidemiological perspective, patients with symptomatic VHs tend to be younger and female, and their lesions are more likely to be found in the thoracic spine and in the posterior part of vertebrae (6,8,15). Pregnancy is one of the factors that increase the development of VHs and neurological symptoms in previously quiescent VHs. It has been hypothesized that the increase in intraabdominal pressure caused by the growing fetus augments blood flow to the vertebral venous plexus and that increased estrogen levels may enhance endothelial growth in hemangiomas (10,20,24). The incidence of VHs is common and has been differently reported from 10 to 27 % based on autopsy series, plain X-rays and MRI reviews (3,6,12,19).

Barzin and Maleki found that the incidence of VHs was 26.9 %, more common in females (30 %) than males (23 %), in older age group and in lumbar spine (3). Most hemangiomas (65 %) were less than 10 mm in diameter and multiple hemangiomas were seen in 33 % of cases. In our study, we detected VHs in 16 % of the patients who were referred to the clinic because of low back pain. Majority of these patients were females (22 female, 2 male). VHs were more frequently observed in T12, L1 and L3 vertebrae, and were encountered mostly in posterior part of the vertebral body. Although, these rates can be criticized because of the small number of cases, our study is consistent with the literature. But, we have not found any statistically significant correlation between BMI and VH volumes, and age and VH volumes, respectively. We were not able to perform any correlation test between VH volumes and gender and clinical symptoms, because of lower number VHs incidence in men and retrospective study.

VHs are mostly asymptomatic (almost 99 %) and the symptomatic ones may have only pain (54%) or may be associated with variable neurological symptoms (45 %) (8,12). Compression of the spinal nerve, deterioration of the bone's trabecular structures and releasing of cytokine like factors may be main causes of pain due to VHs. The signs and symptoms of lumbar VHs may mimic herniated discs. Lesions in lumbar region can cause cauda equina syndrome and compression of the medullary conus (1,18). Since our study was retrospective in design, involving MR images ordered for evaluating low back pain and some of the patients also had disc degeneration. Therefore, the association of pain with degeneration, muscle spasm or VHs could not be evaluated.

In fact, VHs are slowly growing benign hamartomas, which, in bones, are most commonly found in the calvarium and the spinal column. Within the spinal column, the thoracic vertebrae are most frequently involved in the literatures (23). In our opinion, the reason for this may be that the number of thoracic vertebrae is greater than that of other vertebral groups.

Laredo et al. observed that VHs were located in L2, T8, T9, in order of descending frequency (11). The frequency of VH in L1, L3 and T6 was the same but less than frequency of T9. The vertebral column receives their arterial supply from derivatives of dorsal branches of the intersegmental somatic

arteries. Lower thoracic and upper lumbar vertebrae have more blood supply than the other vertebrae. Artery of Adamkiewicz (a. radicularis magna, the great radiculomedullary artery), which is the major artery in this region, originates in the levels between T8 and L3 in the 90 % of the cases (7). In large study series, it was shown that artery of Adamkiewicz originated from aorta in T5-T8, T9-T12 and L1-L2 vertebral levels in the 15 %, 75 % and 10 % of the cases, respectively (21).

In our study, VHs were more frequently observed in T12, L1 and L3 vertebrae. Our findings were partly consistent with the literature mentioned above. In the thorax and abdomen, the main trunk of the posterior intercostal or lumbar arteries passes around the vertebral body, giving off primary periosteal and equatorial branches to the vertebral body, and then a major dorsal branch, on the each side. The dorsal branch gives off a spinal branch which enters the intervertebral foramen. The postcentral branches, which derives from spinal branch and are the main nutrient arteries to the vertebral bodies (2). In our study, VHs were encountered mostly in posterior part (69.23 %) of the vertebral body.

Arteries enter the vertebral bodies through the posterior part. Thus, there is a rich blood supply in posterior part of the vertebra and this may be a reason for the increased frequency of VHs in the posterior compartment. Also, we think that posterior localization of the VHs may be problems resulting from posterior compression.

Plain radiographic findings are characteristic, consisting of either parallel linear streaks (corduroy cloth or jail bar) in a vertebral body of overall decreased density, or a honeycomb pattern. On transverse CT scans a polka-dot pattern is demonstrated because the vertical trabeculae are imaged in cross section (17). Volumes of VHs may be important in differentiating the mimicking tumors. Therefore, more studies about volumetric comparisons of VHs and other vertebral lesions are needed.

Although there were studies on diameter measurements of VHs in the literature, we did not encounter any volumetric study. Therefore we think that our study is the first one in this regard. In our study, total mean volume of VHs was found to be $1.484 \pm 0.393 \text{ mm}^3$. Volumes of L3 and L4 VHs were relatively higher.

The current study can be criticized from several points. Firstly, statistical evaluation could not be performed properly due to the small number of cases. Secondly, since it was a retrospective study and the studied MR images were obtained from the clinic and belonged to the patients with back pain, the clinical correlations could not be established. After all, we think that our study may form a basis for the following studies. However, further studies in which there are more cases and detailed clinical information are necessary for better understanding of the VHs.

REFERENCES

- 1- Ahn H, Jhaveri S, Yee A, Finkelstein J. Lumbar vertebral hemangioma causing cauda equina syndrome: a case report. *Spine* 2005; 30: E662–E664.
- 2- Barry M, Bannister LH, Standring SM. Nervous system. In: Williams PL (ed.), *Gray's anatomy*, 38th ed., Churchill Livingstone, London, 1995; pp: 1121–1125.
- 3- Barzin M, Maleki I. Incidence of vertebral hemangioma on spinal magnetic resonance imaging in Northern Iran Pak. *J Biol Sci* 2009; 12: 542–544.
- 4- Beybel B, Raja S. Vertebral Hemangiomas on FDG PET Scan. *Clin Nuclear Med* 2003; 28: 522–523.
- 5- Bilgic S, Sahin B, Sonmez OF, Odaci E, Colakoglu S, Kaplan S, Ergur H. A new approach for the estimation of intervertebral disc volume using the Cavalieri principle and computed tomography images. *Clin Neurol Neurosurg* 2005;107: 282–288.
- 6- Chen HI, Heuer GG, Zaghloul K, Simon SL, Weigle JB, Grady MS. Lumbar vertebral hemangioma presenting with the acute onset of neurological symptoms: case report *J Neurosurg Spine* 2007;7: 80–85.
- 7- Dommissie GF. The blood supply of the spinal cord. A critical vascular zone in spinal surgery. *J Bone Joint Surg* 1974; 56: 225–235.
- 8- Fox MW, Onofrio BM. The natural history and management of symptomatic and asymptomatic vertebral hemangiomas. *J Neurosurg* 1993; 78: 36–45.
- 9- Healy M, Herz DA, Pearl L. Spinal hemangiomas. *J Neurosurg* 1983; 13: 689–691.
- 10- Inamasu J, Nichols TA, Guiot BH. Vertebral hemangioma symptomatic during pregnancy treated by posterior decompression, intraoperative vertebroplasty, and segmental fixation. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19: 451–454.
- 11- Laredo J, Reizine D, Bard M, Merland M. Vertebral hemangiomas: radiologic evaluation. *Radiology* 1986; 161: 183–189.
- 12- Murugan L, Samson RS, Chandy MJ. Menagement of symptomatic vertebral hemangiomas: review of 13 patients. *Neurol India* 2002, 50: 301–305.
- 13- Nguyen JP, Djindjian M, Gaston A, Gherardi R, Benhaïem N, Caron JP, Poirier J. Vertebral hemangiomas presenting with neurologic symptoms. *Surg Neurol* 1987; 27: 391–397.
- 14- Odaci E, Sahin B, Sonmez OF, Kaplan S, Bas O, Bilgic S, Bek Y, Ergur H. Rapid estimation of the vertebral body volume: a combination of the Cavalieri principle and computed tomography images. *Eur J Radiol* 2003; 48: 316–326.
- 15- Pastushyn AI, Slin'ko EI, Mirzoyeva GM. Vertebral hemangiomas: diagnosis, management, natural history and clinicopathological correlates in 86 patients. *Surg Neurol* 1998; 50: 535–547.
- 16- Persaud T. The polka-dot sign. *Radiology* 2008; 246: 980–981.
- 17- Price HI, Batnitzky S. Computed tomographic findings in benign diseases of the vertebral column. *CRC Clin Rev Diagn Imaging* 1985; 24: 39–89.
- 18- Rich JA, Donahue TC, Mick TJ. Symptomatic expansile vertebral 265 hemangioma causing conus medullaris compression. *J Manipulative Physiol* 2005; 28: 194–198.
- 19- Ross JS, Masaryk TJ, Modic MT, Carter JR, Mapstone T, Dengel FH. Vertebral hemangiomas: MR imaging. *Radiology* 1987; 165: 165–169.
- 20- Schwartz TH, Hibshoosh H, Riedel CJ. Estrogen and progesterone receptor-negative T11 vertebral hemangioma presenting as a post-partum compression fracture: case report and management. *Neurosurgery* 2000; 46: 218–221.
- 21- Svensson LG, Crawford ES. Pathophysiology of aortic crossclamping and influence of spinal cord anatomy. In: Svensson LG, Crawford ES (eds), *Cardiovascular and Vascular Disease of the Aorta*. USA WB Saunders, *Philadelphia*, 1997; pp: 226–247.
- 22- Templin CR, Stambough JB, Stambough JL. Acute spinal cord compression caused by vertebral hemangioma. *Spine J* 2004; 4: 595–600.
- 23- Wilner D. Radiology of Bone Tumors and Allied Disorders. Saunders, *Philadelphia*, 1982; p: 664.
- 24- Yuksel M, Yuksel KZ, Tuncel D, Zencirci B, Bakaris S. Symptomatic vertebral hemangioma related to pregnancy. *Emerg Radiol* 2007; 13: 259–263.

Corresponding Author: Prof. Dr. Ahmet Songur

Kocatepe University School of Medicine Department of Anatomy, Afyonkarahisar, TURKEY

Tel: +90 506 751 30 60

E-mail: asongur55@hotmail.com

Geliş Tarihi: 5 Ağustos 2013

Kabul Tarihi: 28 Eylül 2013

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

LUMBAR DISCECTOMY WITH EPIDURAL FAT GRAFT AND ITS EFFECT ON CLINICAL OUTCOME AND SCAR FORMATION: A CASE CONTROL STUDY ON 104 PATIENTS

LOMBER DİSKEKTOMİDE, EPİDURAL YAĞ GREFTİNİN KLİNİK SONUÇLAR VE SKAR OLUŞUMU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: 104 HASTALIK BİR VAKA KONTROL ÇALIŞMASI

Albrecht WASCHKE¹, Ersin HACİYAKUPOĞLU², Akin GOKCEDAG³, Jan WALTER¹,
Martina KLINNER⁴, Sebastian FINDEKLEE¹, Pedro DÜNISCH¹, Rupert REICHART¹,
Christian EWALD¹, Rolf KALFF¹

SUMMARY

Background: Postoperative scar formation appears regularly after lumbar disc operation and is seen as one possible reason for prolonged complaints after surgery. Therefore several materials have been developed to decrease scarring in the spinal canal without having proven a significant clinical effect.

Material and methods: This retrospective analysis is designed as a case control study examining the clinical outcome measured with the Oswestry Disability Score of 54 patients who gained a microdiscectomy with epidural fat graft compared with 52 persons who have been operated by sole microdiscectomy with a minimum follow-up of 1 year. For the radiologic evaluation the preoperative and 1 year postoperative MRI were assessed by a radiologist who was blinded concerning patient's membership to either treatment group.

Results: Whereas the requirement of postoperative basis analgesia was significant lower in the fat graft group the analysis did not show any significant differences between both groups with regard to clinical outcome and scar formation on MRI one year after surgery. The fat graft was detectable in 65.8 % patients on the 1-year-postoperative MRI.

Conclusion: The study confirms the already known results that fat grafts as well as other synthetic materials do not significantly affect the clinical outcome after lumbar disc surgery even though there is a tendency to reduced scar formation on MRI images one year after surgery.

Key words: Fat graft, lumbar disc surgery, scar formation

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Ameliyat sonrası skar oluşumu lomber disk ameliyatları sonrası sıklıkla görünür ve ameliyat sonrası uzun süreli şikayetler için olası bir nedenidir. Bu nedenle önemli bir klinik etkisi kanıtlanmış olmasa da spinal kanalda skar oluşumunu azaltmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Gereç ve yöntem: Bu çalışmada retrospektif olarak tek mesafe mikrodisektomiye takiben epidural yağ grefti uygulanan 54 hasta ile fat greft uygulanmayan 52 hasta 1 yıllık takip, MR görüntüleme ve Oswestry maluliyet skoru ile karşılaştırılmıştır. Radyolojik değerlendirme için ameliyat öncesi ve postoperatif 1 yıl sonrası sonrası MR ları bir radyolog tarafından değerlendirilmiştir.

Sonuçlar: Postoperatif olarak analjezi gereksinimi yağ grefti grubunda anlamlı derecede düşük iken, MR görüntülemesinde skar oluşumunda her iki grup arasında anlamlı bir farklılık gösterilememiştir. Yağ grefti 1 yıllık postoperatif MR'ların % 65.8 inde tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışmanın verilerine göre epidural yağ grefti ve diğer sentetik materyaller klinik sonuçlarda anlamlı bir etki yaratmadığı ileri sürülmüştür

Anahtar Sözcükler: Yağ grefti, epidural skar, disk cerrahisi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ Department of Neurosurgery, Friedrich-Schiller University, Clinic Jena, Erlanger Allee 101, 07747 Jena, Germany.

² Medline Adana Hospital, Department of Neurosurgery, Adana.

³ Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hospital, Department of Neurosurgery, Istanbul.

⁴ Radiology Centre Jena, Radiology Clinic Jena, Erlanger Allee 101, 07747 Jena, Germany.

INTRODUCTION:

Epidural scar formation appears regularly after lumbar disc surgery and postoperative scarring seems to be one causative factor for unsuccessful lumbar disc surgery. Whereas nearly 80 % of lumbar microdiscectomies bring good or very good results, there is a constant number of approximately 16 % of patients having persistent low back pain ending up in a “failed back surgery syndrome”.

Several authors regard scar formation in the peridural space as one possible reason for postdiscectomy syndrome (15,26,28). The three most important pathomechanisms of scar formation are destruction of the epidural lipid tissue, formation of epidural haematoma and a penetration of autochthon back muscles into the defect (12). In this context there has been developed variety of materials to reduce scarring in the spinal canal (3,18,23,27,31). Fat grafts brought into the epidural space had best effects on reducing scarring after lumbar surgery (20- 22). Langenskiöld and Kiviluoto were first describers of autologous implantation of subcutaneous fat grafts after discectomies at the lumbar spine in clinical practice in 1976. Fat as a place keeper in the epidural space is expected to reduce fibroblast migration, peridural scarring, compression of nerve roots and postoperative pain which should result in a better clinical outcome. However, the reported results are not consistent (8,11,16,30) and currently there is no study with favourable influence on both scar formation and clinical outcome after single 45 use of an epidural fat graft after lumbar discectomy.

The intention of our study was to examine retrospectively the morphologic changes in the spinal canal and the clinical course after conventional nucleotomy or nucleotomy with epidural fat graft.

MATERIALS AND METHODS:

This study is a retrospective analysis of 106 patients operated the first time for a lumbar disc herniation by microdiscectomy with or without fat graft designed as a matched case control study.

The case group consists of 54 patients who were operated with epidural fat graft in a period between 2002 and 2009 by the senior author (R.K.). The control group includes 52 matched patients who gained a conventional lumbar discectomy from 2008 to 2009.

To analyse the clinical outcome the Oswestry Low Back Pain Disability Index (ODI) was used (4). For further evaluation gender, age at the operation, body mass index (BMI), duration of preoperative complaints in weeks, duration of hospital stay in days, kind and volume of rehabilitation, amount of remedy and postoperative aid, use of postoperative analgesia, number of complications and wound infections and time to re-entry into employment were evaluated.

For radiological evaluation preoperative magnet resonance imaging (MRI) of the lumbar spine as well as magnetic resonance images 12 months postoperatively both with and without contrast enhancement were studied. The assessment of postoperative intraspinal scarring was accomplished according to the grading system of Glickstein (6) (Table-1).

Table-1. Grading of intraspinal scar according to Glickstein

Grade 0	No scar
Grade 1	< 25% of the thecal sac filled with scar
Grade 2	25-50% of the thecal sac filled with scar
Grade 3	> 50% of the thecal sac filled with scar

Table-2. Distribution of group characteristics

		Case group (fat graft)	Control group (without fat graft)	p-value
Gender	Male	29 (53.7 %)	30 (57.7 %)	0.7
	Female	25 (46.3 %)	22 (42.3 %)	
Mean age (years) ± SD		45.7 ± 5.1	50.3 ± 6.8	0.12
Body mass index (kg/m ²)		25.44 ± 4.6	26.3 ± 5.1	0.29
Duration of complaints before surgery (weeks) ± SD		13.9 ± 8.2	6.6 ± 5.9	0.26
Level of disc herniation	L2/3	2 (3.7 %)	3 (5.8 %)	0.26
	L3/4	3 (5.6 %)	9 (17.3 %)	
	L4/5	22 (40.7 %)	14 (26.9 %)	
	L5/S1	27 (50 %)	25 (48.1 %)	

Furthermore the detectability of the fat graft was investigated. The evaluation of MR images was done by an experienced radiologist who was blinded concerning group affiliation.

Statistics:

For statistical analysis the Exact Fisher-Test (Chi-square-test after Pearson for little case numbers: exact significance two-pages) was utilized (13). The Mann-Whitney-U-Test was used for analysis of metric variables with a significance level set at $p < 0.05$ (25).

RESULTS:

The characteristics of each group regarding gender, age, body mass index, duration of complaints before surgery and level of disc herniation are shown in Table-2. In terms of duration of hospital stay, kind and volume of rehabilitation and postoperative aid, as well as number of complications and wound infections the groups differed not significantly. Administering of basic analgesia postoperatively was necessary for 36 patients (66.7%) in the fat graft group and for 45 patients (86.5 %) in the control group (Figure-1).

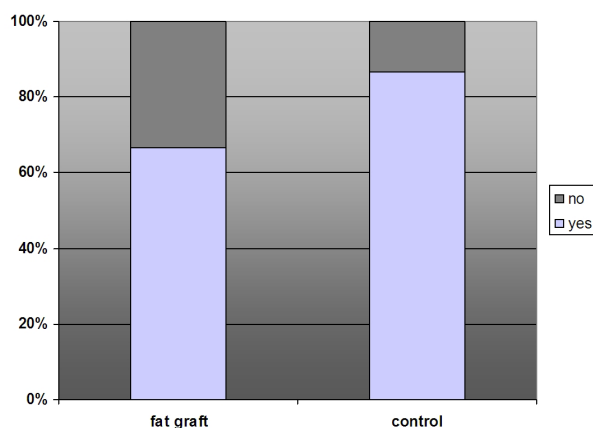


Figure-1. Basic analgesia was necessary postoperatively?

This difference was proven to be statistically significant in the Fisher's Exact Test ($p = 0.022$). The mean value of the Oswestry Low Back Pain Disability Index one year after surgery was 3.31 in the fat graft group and 4.67 in the control group (Figure-2). The distinction of 1.36 between the groups which favours the fat graft group missed significance ($p=0.132$) in the Mann-Whitney-U-Test.

In the fat graft group 51 people (94.44 %) could re-enter into their occupation one year after surgery, for 2 persons (3.7 %) it was unclear and 1 person (1.85 %) could not work in the original occupation again. In the control group for 44 patients (84.62 %)

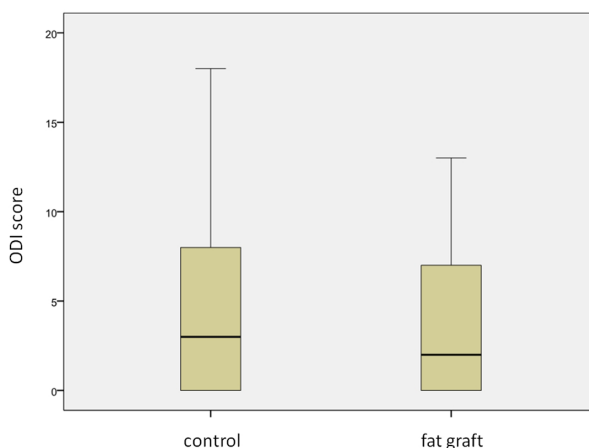


Figure-2. Box plots showing distribution of ODI-values for control group (median = 3; min = 0; max = 18) and fat graft group (median = 2; min = 0; max = 13)

the re-entry into the occupation was possible, for 6 (11.54 %) it was unclear and 2 patients (3.85 %) could not work in their initial occupation again after lumbar disc surgery (Figure-3).

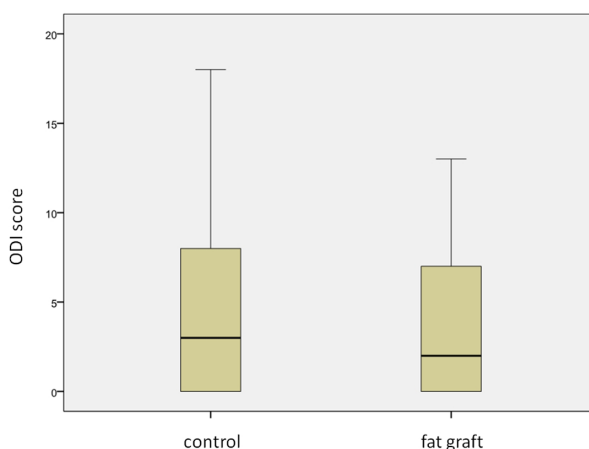


Figure-3. Re-entry into employment one year after surgery for both groups

This group difference had no significance in the Fisher's Exact Test ($p=0.120$). The general outcome assessment with proof of a non-significant difference between both groups is demonstrated in Table-3.

Table-3. General outcome assessment

Outcome	Case group (fat graft)	Control group (without fat graft)	p-value
excellent	23 (42.6 %)	15 (28.9 %)	0.48
satisfactory	15 (27.8 %)	15 (28.9 %)	
acceptable	8 (14.8 %)	11 (21.2 %)	
unchanged	8 (14.8 %)	11 (21.2 %)	
aggravated	-	-	

The evaluation of MR images was done by an external radiologist who was blinded concerning group affiliation. There was no patient with degree 0 scar formation neither in the fat graft group nor in the control group. 44.7 % (17 patients) in the fat graft group versus 37.5 % (18 patients) in the control group had a degree 1 scar formation, 52.6 % (20 patients) with fat graft and 56.3 % (27 patients) after conventional nucleotomy showed a degree 2 scar formation and 2.6 % (1 patient) in the fat graft group and 6.3 % (3 patients) in the control group had a severe scar formation degree 3 (Figure-4).

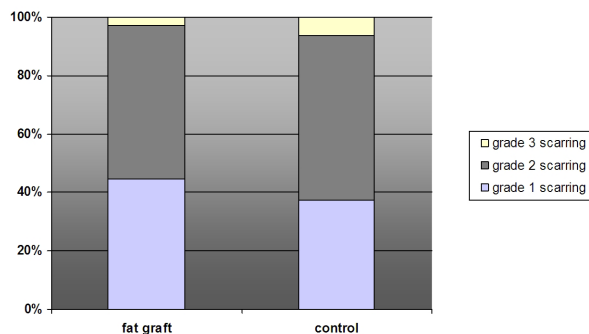


Figure-4. Distribution of scar formation in both groups,

Nevertheless, the differences between the groups were not significant ($p=0.658$). The fat graft could be detected by the radiologist in only 65.8 % of patients in the fat graft group on postoperative MR images.

DISCUSSION:

The group characteristics did not differ significantly so a good comparability between both groups is given. In terms of clinical outcome no significant distinction between fat graft and control group could be evaluated which is consistent with results already published in the literature showing that fat grafts (1,7-8,16) as well as other synthetic materials (9,14,24) have no relevant influence on clinical course after lumbar disc surgery. The Oswestry Low Back Pain Disability Index as a robust and widely accepted tool showed a slight tendency towards the fat graft group, nevertheless statistical significance is missing. The same applies to the general outcome assessment, which confirms the trend of other studies (5,17,19).

This study explicitly concentrated not only on outcome scores like ODI but also on analysis of more soft evaluation criteria such like duration of hospital stay, kind and volume of rehabilitation and postoperative aid as well as number of re-entries into employment, but also with regard to these

criteria a statistically significant difference could not be demonstrated. Besides, the high re-entry rate into occupation in both groups can be interpreted as a sign for satisfying surgical results.

Merely the consumption of postoperative basis analgesics was significantly lower in the fat graft group compared with the control group. Additionally, the results show no significant difference between fat graft group and control group with regard to postoperative scar formation in the spinal canal on contrast enhanced MR images 12 months after surgery. This is a contradiction to previous studies in dogs showing a reduction of scarring with the help of a fat graft (20, 22) although there are contrary reports published (16).

In 1994 Pospiech et al. provided evidence that epidural fat transfer can reduce scarring in the epidural space in nearly 70 % of cases in an experimental study on 30 beagle dogs. Quist et al. found a significant reduction of fibrous tissue by treatment with fat after laminectomy at the lumbar spine in 1998. Nevertheless, this experimentally proven reduction of scarring couldn't be demonstrated to have a significant influence on clinical outcome in several studies (1,7-8). On the other side, the results of our study make clear that a proof of fat grafts in the postoperative MRI is possible 12 months after surgery. In nearly two thirds of the cases (65.8 %) the fat tissue could be detected in MRI by the radiologist who was blinded concerning the operation method and the patient's group affiliation. This fact supplies strong evidence that autologous fat grafts can survive vitally and can be detected in the epidural space over a period of months and years after surgery and underlines previous studies' findings about the survival of transplanted fat (10,29-30). The fact that our study is a retrospective analysis what makes it weaker in comparison to prospective randomised trials is partially compensated by establishing a matched control group. It underlines the results of previous studies that there is only limited clinical use for autologous fat transplantation in the context of lumbar disc surgery.

CONCLUSION:

We conclude that there is no reason for preferring an autologous implant of subcutaneous fat grafts within the bounds of a disc prolapse at the lumbar spine in comparison with a conventional nucleotomy.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

REFERENCES

- 1- Bernsmann K, Krämer J, Ziozios I, Wehmeier J, Wiese M. Lumbar micro disc surgery with and without autologous fat graft. A prospective randomized trial evaluated with reference to clinical and social factors. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001; 121(8): 476-480.
- 2- Chou R, Baisden J, Carragee EJ, Resnick DK, Shaffer WO, Loeser JD. Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine* 2009; 34: 1094-109.
- 3- Cook SD, Prewett AB, Dalton JE, Whitecloud TS. Reduction in perineural scar formation after laminectomy with Polyactive membrane sheets. *Spine* 1994; 19: 1815-1825.
- 4- Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 2000; 25: 2940-2952.
- 5- Gill GG, Scheck M, Kelley ET, Rodrigo JJ. Pedicle fat grafts for the prevention of scar in low-back surgery. A preliminary report on the first 92 cases. *Spine* 1985; 10 (7): 662-667.
- 6- Glickstein ME, Sussmann SK. Time-dependent scar enhancement in magnetic resonance imaging of the postoperative lumbar spine. *Skeletal Radiol* 1991; 20 (5): 333-337.
- 7- Görgülü A, Simşek O, Cobanoğlu S, Imer M, Parsak T. The effect of epidural free fat graft on the outcome of lumbar disc surgery. *Neurosurg Rev* 2004; 27(3): 181-184.
- 8- Jensen TT, Asmussen K, Berg-Hansen EM, Lauritzen B, Manniche C, Vintenbergh H, Jensen LE, Kramhoft J. First-time operations for lumbar disc herniation with or without free fat transplantation. *Spine* 1996; 21: 1072-1076.
- 9- Kalkan E, Torun F, Tavlan A, Cengiz SL, Kaya B. The effect of meperidine impregnated autogenous free fat grafts on postoperative pain management in lumbar disc surgery. *J Spinal Disord Tech* 2008; 21(2): 92-95.
- 10- Kanamori M, Kawaguchi Y, Ohmori K, Kimura T, Md HT, Matsui H. The fate of autogenous free-fat grafts after posterior lumbar surgery: part 1. A postoperative serial magnetic resonance imaging study. *Spine* 2001; 26(20): 2258-2263.
- 11- Langenskiöld A, Kiviluoto O. Prevention of epidural scar formation after operations on the lumbar spine by means of free fat transplants. *Clin Orthop* 1976; 115: 92-95.
- 12- La Rocca H, Mac Nab I. The laminectomy membrane. *J Bone Joint Surg* 1974; 56-B: 545-550.
- 13- Liao YY, Lee TS, Lin YM. A Fisher exact test will be more proper. *Radiology* 2006; 239 (1): 300-301.
- 14- MacKay MA, Fischgrund JS, Herkowitz HN, Kurz LT, Hecht B, Schwartz M. The effect of interposition membrane on the outcome of lumbar laminectomy and discectomy. *Spine* 1995; 20(16): 1793-1796.
- 15- Maroon JC, Abba A, Bost J. Association between peridural scar and persistent low back pain after lumbar discectomy. *Neurol Res* 1999; 21 (Suppl.-1): 43-46.
- 16- Martin-Ferrer S. Failure of autologous fat grafts to prevent post operative epidural fibrosis in surgery of the lumbar spine. *Neurosurgery* 1989; 24: 718-721.
- 17- Naylor A. The late results of laminectomy for lumbar disc prolapse. *J Bone Joint Surg* 1974; 56-B: 17-29.
- 18- Nussbaum CE, McDonald JV, Baggs RB. Use of Vicryl (polyglactin 910) mesh to limit epidural scar formation after laminectomy. *Neurosurgery* 1990; 26: 649-654.
- 19- Nygaard OP, Kloster R, Dullerud R, Jacobsen EA, Mellgren SI. No association between peridural scar and outcome after lumbar microdiscectomy. *Acta Neurochir* 1997; 139: 1095-1100.
- 20- Pospiech J, Kalff R, Pajonk F, Stolke D, Reinhardt V. The scar 195 tissue protective effect of free autologous fatty tissue transplants. An animal experiment on spinal surgery. *Langenbecks Arch Chir* 1994; 379: 137-144.
- 21- Pospiech J, Pajonk F, Stolke D. Epidural scar tissue formation after spinal surgery: an experimental study. *Eur Spine J* 1995; 4: 213-219.
- 22- Quist JJ, Dhert WJA, Meij BP, Visser WJ, Oner FC, Hazewinkel HAW, Verbout AJ. The prevention of peridural adhesions. A comparative long-term histomorphometric study using a biodegradable barrier and a fat graft. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-B: 520-526.
- 23- Robertson JT, Meric AL, Dohan FC, Schweitzer JB, Wujek JB, Ahmad S. The reduction of postlaminectomy peridural fibrosis in rabbits by a carbohydrate polymer. *J Neurosurg* 1993; 79: 89-95.
- 24- Rönnerberg K, Lind B, Zoega B, Gadeholt-Göthlin G, Halldin K, Gellerstedt M, Brisby H. Peridural scar and its relation to clinical outcome: a randomised study on surgically treated lumbar disc herniation patients. *Eur Spine J* 2008; 17(12): 1714-1720.
- 25- Rosner B, Grove D. Use of the Mann-Whitney U-test for clustered data. *Stat Med* 1999; 18 (11): 1387-1400.

26- Ross JS, Robertson JT, Frederickson RC, Petrie JL, Obuchowski N, Modic MT, deTribolet N. Association between peridural scar and recurrent radicular pain after lumbar discectomy: magnetic resonance evaluation. ADCON-L European Study Group. *Neurosurgery* 1996; 38(4): 855-861.

27- Selcuklu A, Pasaoglu A, Akdemir H, Kurtsoy A, Patiroglu TE. Urokinase for control of scar formation after laminectomy. *Spine* 1993; 18: 165-168.

28- Siqueira EB, Kranzler LI, Dharkar DD. Fibrosis of the dura mater. A cause of “failed back” syndrome. *Surg Neurol* 1983; 19: 168-170.

29- Sommer B, Sattler G. Current concepts of fat graft survival: histology of aspirated adipose tissue and review of the literature. *Dermatol Surg* 2000; 26: 1159-1166.

30- Songer MN, Rauschnig W, Carson EW, Pandit SM. Analysis of peridural scar formation and its prevention after lumbar laminotomy and discectomy in dogs. *Spine* 1995; 20 (5): 571-580.

31- Tribolet N, Porchet F, Lutz TW, Gratzl O, Brotchi J, van Apled HA, van Acker RF, Benini A, Strommer KN, Bernays RL, Goffin J, Beuls EA, Ross JS. Clinical assessment of a novel antiadhesion barrier gel: prospective, randomized, multicenter, clinical trial of ADCON-L to inhibit postoperative peridural fibrosis and related symptoms after lumbar discectomy. *Am J Orthop* 1998; 27: 111-129.

Adres: Ersin Hacıyakupoğlu, Kurttepe mah. 83061 sok., Çamlıgöl Sitesi No:1, Çukurova/ Adana
Tel.: 05325566326
e-Mail: haciyakupoglu@gmail.com
Geliş Tarihi: 1 Ağustos 2013
Kabul Tarihi: 16 Eylül 2013

ORIGINAL ARTICLE / ORJINAL MAKALE

DO MODIC CHANGES HAVE PREDICTIVE VALUE FOR RECURRENCE OF LUMBAR DISC HERNIATION?

MODİC DEĞİŞİKLİKLERİ BEL FITIĞINDA NÜKS AÇISINDAN ÖNGÖRÜSEL DEĞER TAŞIR MI?

Uygur ER¹, Ersin ÖZEREN², Mehmet Orçun AKKURT³, Pınar ÖZİŞİK¹

SUMMARY

Objective: The aim of this study is to investigate Modic changes on MRI for the likelihood of recurrence of herniation in the lumbar discs.

Patients and Methods: Twenty six consecutive patients with recurrent lumbar disc herniation were included in the study. In this period 1427 patients were operated on for lumbar disc hernia.

Results: Modic changes at the relevant vertebral level were detected in 20 patients (76,9 %) who were between 30 and 68 years old. The rate of detection of Modic change in 1401 patients who had no recurrence in the two-year follow-up period was only 13,8 %. Recurrence of lumbar disc hernia was seen postoperatively between 6 and 12 months for four patients, between 12 and 18 months for 17, and between 18 and 24 months for five.

Conclusion: Modic changes in the MRI of patients with lumbar disc herniations increase the rate of recurrence and shorten the time of recurrence. Prospectively designed studies with a wide population are needed.

Key words: Lumbar disc herniation, Modic change, MRI, Recurrent lumbar disc herniation

Level of evidence: Prospective (Case-control) study, Level III

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı MRG' de tanımlanan Modic lezyonlarının nüks açısından önemi olup olmadığını araştırmaktır.

Hastalar ve Yöntem: Çalışma grubuna peşi sıra gelen 26 nüks bel fıtığı hastası alındı. Çalışma süresi içinde 1427 bel fıtığı hastası ameliyat edildi.

Sonuçlar: Yaşları 30 ile 68 yaş arasında değişen hastaların 20'sinde (% 76,9) ilgili disk mesafesinde Modic değişikliği saptandı. İki yıllık izlem süresi içinde nüksü görülmeyen 1401 hastada ise Modic değişiklik saptanma oranı sadece % 13,8 idi. Hastaların 4' ü 6-12 ay arasında, 17'si 12-18 ay arasında, 5'i ise 18-24 ay arasında nüks ile geldiler.

Son çıkarım: Bel fıtığı nedeni ile cerrahi yapılan hastalarda MRG'de Modic değişiklikleri olması nüks olasılığını artırmakta, nüks zamanını kısaltmaktadır. Bu konuda geniş hasta toplulukları ile yapılacak prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Bel fıtığı, Modic değişikliği, MRG, nüks bel fıtığı

Kanıt Düzeyi: Prospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ Korum Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

² Korum Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Ankara;

³ Aksaray Devlet Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Aksaray

INTRODUCTION:

The life time prevalence of low back pain (LBP) is high as approximately 80 % in all communities (8,23). Some LBPs encountered at this rate result from lumbar disc herniations (LDH), and surgery is a frequent treatment method whose indications are well established. An inadequate outcome after lumbar disc surgery of 5-20 % was reported in the literature (6,17). Recurrence of herniation is 3-19 %, and this is the most important indicator of an inadequate surgical outcome (4-5,7). Magnetic resonance imaging (MRI) is the gold standard for diagnosis of LDH (14). MRI not only shows degenerated and herniated disc material, but also demonstrates other lesions. The most prominent lesions in MRI that were thought to be associated with intervertebral discs (IVD) and LDH are subchondral signal abnormalities called Modic change (MC) that have been detected in the vertebral corpus (Figures-1,2) (13). The aim of this study is to investigate whether or not MCs in spinal MRIs are a factor in recurrence of LDH.

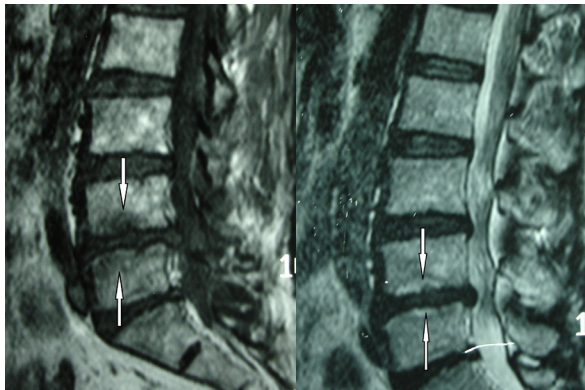


Figure-1. A hypointense lesion in endplates of the L4 and L5 vertebrae in T1-W sagittal MRI (a), and the same lesion were seen hyperintensely in T2-W sequence (b) points Modic type I change.

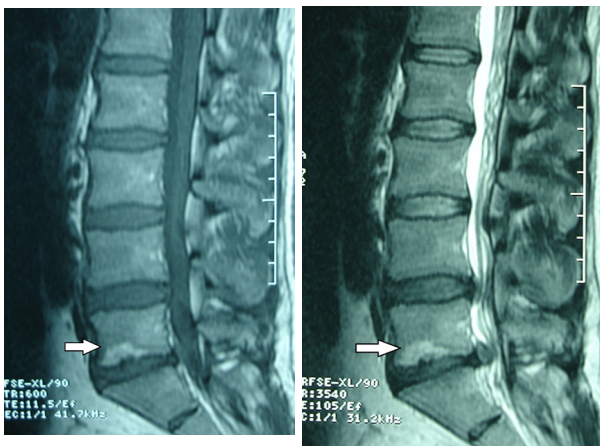


Figure-2. A hyperintense lesion in both T1-W (a) and T2-W (b) sequences in endplates of the L5 and S1 vertebrae shows Modic type II change.

PATIENTS AND METHODS:

Twenty six consecutive patients with recurrent LDH in accordance with the including criteria were included in the study. In this period of study, 1427 patients with LDH that meet the including criteria were operated on by standard microdiscectomy. All of the 26 patients included were admitted to the hospital with LBP, and LDH detected in the previous intervertebral level and side by MRI in the two-year follow-up period. Reoperation was decided upon after neurological examination in the surgical council.

Including criteria:

- 1- Men or women patients with LDH aged between 25 and 70 years.
- 2- Patients who appeal for LBP with radicular sign in their neurological examination.
- 3- Patients with single level and one side LDH at the L4-5 or L5-S1 intervertebral level detected by MRI.
- 4- Patients who were diagnosed recurrent LDH at the same level and side with previous LDH by MRI in the 2-year follow-up period and for whom the surgical council decided reoperation.

Excluding criteria:

- 1- Patients with LDHs at more than one level or who have bilateral symptoms and/or LDHs.
- 2- Patients with lumbar listezis and/or stenosis, even when these lesions were not found at the same intervertebral level of LDH.
- 3- Patients who had previous lumbar surgery.
- 4- Patients with diabetes mellitus, obstructive lung disease, hypertension, osteoporosis and malignity.
- 5- Patients who had an operation without standard microdiscectomy.
- 6- Patients who had not had any operation in the hospitals of the contributing authors, but who were admitted to these hospitals for recurrent LDHs.
- 7- Patients admitted to the hospital with LBP after a first operation who were found to have LDH at another intervertebral level, and patients with a new lesion in their MRIs that had not been detected previously.
- 8- Patients with any kind of spine deformity.

In total 26 patients (12 male and 14 female) who met the above criteria were included in the study. The neurological examination of patients was recorded. Lateral and posteroanterior direct upright roentgenograms of patients were performed as femoral heads were seen. MRIs were performed. Modic type I and II lesions were recorded.

RESULTS:

Ages of the patients were between 30 and 68 years with a mean of 47.7 years. LDH was detected at the L5-S1 intervertebral level in eight of the patients, and L4-5 level in 18 of the patients. A right dominance (Right/Left=8/4) was seen in male patients, but a reverse state was detected in female patients (R/L=5/9). MC was detected at the relevant intervertebral level in 20 of patients (76,9 %). MC was 66,7 % (eight patients) in male patients and 85,7 % (12 patients) in female patients (Table I). The rate of MC in 1401 patients without recurrence LDH in the two-year follow-up period was only 13,8 % (193 patients). MC type I was 30,0 % (six patients), type II was 70,0 % (14 patients) in patients with recurrent LDH. MC type I was 22,3 % (43 patients), type II was 77,7 % (150 patients) in patients without recurrent LDH (Table II). Recurrence of LDH was seen in six patients between 6 and 12 months, in 17 patients between 12 and 18 months and in five patients between 18 and 24 months.

Table-1. Gender, side and intervertebral level of recurrent lumbar disc herniations.

		MALE (n=12)			FEMALE (n=14)			N=26
LEVEL	RIGHT	LEFT	T	RIGHT	LEFT	T		
L4-5	6	2	8	3	7	10	18	
L5-S1	2	2	4	2	2	4	8	
T	8	4	12	5	9	14	26	

Table-2. Modic changes in patients with or without recurrences.

Recurrence	Modic changes				T
	Type I	Type II	T	None	
R+ (n=26)	6	14	20	6	26
R- (n=1401)	43	150	193	1208	1401
T (n=1427)	49	164	213	1214	1427

DISCUSSION:

MCs were first defined in 1987 (19), and classified as Modic after 1 year (15). Etiopathogenesis and their role in developing degeneration of IVDs are not clear to date (12), but asymptomatic patients are rarely encountered (24). Whilst some studies in the literature found a correlation between MC, especially type I, and developing degeneration of IVDs (12, 18), other studies have claimed that MCs were irrelevant to IVD degeneration and LDH (11). However, a majority of studies on this topic suggest that there is a correlation between LBP and MCs (2,10,22). In 2011 Borg B. et al. demonstrated that MCs, especially type I, are associated with three different structural pathologies: pedicle fractures, facet fractures and facet degenerations (2).

Prevalence of type I MC is given as between 1,7 % and 59% in various studies (2, 10, 11, 16). MC type I and II were detected in 14,9 % of patients in this present series of patients. This rate was 76,9 % in patients with recurrent LDH and only 13,8 % in patients without recurrent LDH. This striking difference implies that MC not only causes disc degeneration or accelerates existing degeneration, but also leads to developing recurrent LDHs.

Although etiopathogenesis of MCs and their role in developing degeneration of IVDs are not clear, there are two main theories concerning the development of these lesions (9, 25). The mechanical theory claims that MCs develop under improper axial loading (1). Improper axial loading evokes microfractures in the vertebral endplates, and this eventuates with inflammation of bone marrow (19). The infectious theory points to a bacterial infection that spreads from the relevant IVD to the endplates (3,20). As seen in this present study, MC may play a role in the recurrence mechanism. This finding seems to support the mechanical theory, because continuing improper axial loading after operation may trigger mechanical deterioration with the second herniation at the same intervertebral level. A correlation between segmental hypermobility and MC (21) can explain why the patients who have MC in the first MRIs recur more than others.

It can be seen that MC in the first MRI correlates with recurrence in the present study. At the same time MC may give a rough indication of recurrence time. Recurrent LDHs were seen between 12 and 18 months in 17 patients (65,4 %). Although there is no study of recurrence time in the literature for comparison, in the present study the fact that four of five patients with recurrence between 18 and 24 months have no MC in their MRIs may be significant. With reference to this finding, it can be claimed that MC may shorten recurrence time as the probability of recurrence increases.

The most important limitation of this study is its retrospective design. Prospectively designed studies with large patient populations are needed. A less important potential limitation of this study is that LDHs were not classified radiologically. It may be claimed that different types of LDHs are likely to have a different recurrence rate (6). This claim must be considered in future studies.

Patients with MCs in MRI have a greater likelihood of recurrence. Besides, these lesions may give a rough indication of recurrence time. Prospectively designed studies with large patient populations are needed to reach stronger conclusions as to whether or not to add a stabilization procedure to operations.

REFERENCES

1. Albert HB, Kjaer P, Jensen TS, Sorensen JS, Bendix T, Manniche C: Modic changes, possible causes and relation to low back pain. *Med Hypotheses* 2008; 70: 361-368.
2. Borg B, Modic MT, Obuchowski N, Cheah G. Pedicle marrow signal hyperintensity on Short Tau Inversion Recovery- and T2-Weighted images: Prevalence and relationship to clinical symptoms. *AJNR* 2011; 32: 1624-1631.
3. Carricajo A, Nuti C, Aubert E, Hatem O, Fonsale N, Mallaval FO, Vautrin AC, Brunon J, Aubert G: Propionibacterium acnes contamination in lumbar disc surgery. *J Hosp Infect* 2007; 66: 275-277.
4. Connolly ES. Surgery for recurrent lumbar disc herniation. *Clin Neurosurg* 1992; 39: 211-216.
5. Daneyemez M, Sali A, Kahraman S, Beduk A, Seber N. Outcome analyses in 1072 surgically treated lumbar disc herniations. *Minim Invas Neurosurg* 1999; 42: 63-68.
6. Dora C, Schmid MR, Elfering A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Lumbar disk herniation: Do MR imaging findings predict recurrence after surgical disectomy? *Radiology* 2005; 235(2): 562-567.
7. Fandino J, Botana C, Viladrich A, Gomez-Bueno J. Reoperation after lumbar disc surgery: results in 130 cases. *Acta Neurochir Wien* 1993; 122: 102-104.
8. Jeffries LJ, Milanese SF, Grimmer-Somers KA. Epidemiology of adolescent spinal pain. A systematic overview of the research literature. *Spine* 2007; 32(23): 2630-2637.
9. Jensen RK, Leboeuf-Yde C. Is the presence of Modic changes associated with the outcomes of different treatments? A systematic critical review. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011; 12: 183-189.
10. Jensen TS, Karppinen J, Sorensen JS, Niinimäki J, Leboeuf-Yde C. Vertebral endplate signal changes (Modic change): a systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2008; 17(11): 1407-1422.
11. Keller A, Boyle E, Skog TA, Cassidy JD, Bautz-Holter E. Are Modic changes prognostic for recovery in a cohort of patients with non-specific low back pain? *Eur Spine J* 2012; 21: 418-424.
12. Kerttula L, Luoma K, Vehmas T, Grönlund M, Kaapa E. Modic type I change may predict rapid progressive, deforming disc degeneration: a prospective 1-year follow-up study. *Eur Spine J* 2012; 21: 1135-1142.
13. Kuisma M, Karppinen J, Niinimäki J, Ojala R, Haapea M, Heliovaara M, Korpelainen R, Taimela S, Natri A, Tervonen O. Modic changes in endplates of lumbar vertebral bodies. Prevalence and association with low back and sciatic pain among middle-aged male workers. *Spine* 2007; 32: 1116-1122.
14. Lurie JD, Doman DM, Spratt KF, Tosteson ANA, Weinstein JN. Magnetic resonance imaging interpretation in patients with symptomatic lumbar spine disc herniations. Comparison of clinician and radiologist readings. *Spine* 2009; 34(7): 701-705.
15. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 1988;166(1):193-199
16. Modic MT, Ross JS. Lumbar degenerative disk disease. *Radiology* 2007; 245(1): 43-61.
17. O'Sullivan MG, Connolly AE, Buckley TF. Recurrent lumbar disc protrusion. *Br J Neurosurg* 1990; 4: 319-325.
18. Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001; 26: 1873-1878.
19. de Roos A, Kressel H, Spritzer C, Dalinka M. MR imaging of marrow changes adjacent to end plates in degenerative lumbar disk disease. *Am J Roentgenol* 1987; 149(3): 531-534.
20. Stirling A, Worthington T, Rafiq M, Lambert PA, Elliott TS: Association between sciatica and Propionibacterium acnes. *Lancet* 2001; 357: 2024-2025.
21. Toyone T, Takahashi K, Kitahara H, et al. Vertebral bone-marrow changes in degenerative lumbar disc disease: an MRI study of 74 patients with low back pain. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-B: 757-764.
22. van Tulder MW, Koes B, Malmivaara A: Outcome of non-invasive treatment modalities on back pain: an evidence-based review. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 1): S64-S81.
23. Walker BF, Muller R, Grant WD. Low back pain in Australian adults. Prevalence and associated disability. *J Manip Physiol Ther* 2004; 27(4): 238-244.
24. Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Boos N. MR imaging of the lumbar spine: prevalence of intervertebral disk extrusion and sequestration, nerve root compression, end plate abnormalities, and osteoarthritis of the facet joints in asymptomatic volunteers. *Radiology* 1998; 209: 661-666.
25. Zhang YH, Zhao CQ, Jiang LS, Chen XD, Dai LY. Modic changes: a systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2008; 17: 1289-1299.

Address: Uygur Er,Söğütözü C., 4. Sk., No:22/7, 06510, Ankara

Tel: 0 505 589 23 55

E-mail: uygurer@gmail.com

Geliş Tarihi: 3 Ağustos 2013

Kabul Tarihi: 7 Eylül 2013

MİKROSKOPİK LOMBER DİSKEKTOMİ SONUÇLARI

THE RESULTS OF THE LUMBAR MICROSCOPIC DISCECTOMY

Mehmet AYDOĞAN¹, M. Nuri ERDEM², Halil BURÇ³,
Gürsel SAKA⁴, İsmail OLTULU⁵, Mehmet TEZER⁶

ÖZET

Lomber diskektomi en sık yapılan spinal cerrahi ameliyatıdır, uzun dönem sonuçları iyidir ve yüksek hasta memnuniyeti ile birliktedir. Bu çalışmada, Ortopedi ve Travmatoloji kliniğimizde mikrodiskektomi yöntemiyle opere edilen hastaların sonuçlarını tartışmayı amaçladık. 2010-2012 yılları arasında diskektomi yöntemi ile tedavi edilen 38 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalar standart mikroskopik diskektomi tekniğine uygun olarak tek bir cerrah tarafından ameliyat edildi.

Sonuçlarımız kabul edilen cerrahi endikasyonlar dahilinde standart lomber mikrodiskektominin konservatif tedaviye dirençli radiküler bacak ağrısı tedavisinde efektif bir metod olduğunu desteklemektedir. Bel ve bacak ağrısı olan ve radyolojik olarak lomber disk hernisi bulguları tespit edilen hastalar konservatif ve cerrahi tedavinin tüm yöntemleri ile ortopedi kliniklerinde spinal cerrahlar tarafından tedavi edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lomber disk herniasyonu, mikrodiskektomi, cerrahi tedavi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Lumbar discectomy is the most common spinal surgical procedure and long-term outcomes of the procedure are favorable, with high patient satisfaction. This article presents the outcome of patients treated by lumbar microdiscectomy in our orthopaedic and traumatology department. Clinical records were obtained for 38 patients who underwent discectomy for LDH between 2010 and 2012. Surgery was performed by one surgeon using standardized techniques of standard microdiscectomy. Our findings reinforce the accepted surgical indications for lumbar microdiscectomy as effective treatment for radicular leg pain recalcitrant to nonoperative management. Patients who have back and low back pain with the significant radiological signs of lumbar disc herniation can be treated with all treatment modalities of conservative and surgical treatment by spinal surgeons in orthopaedic departments.

Key words: Lumbar disc herniation, microdiscectomy, surgical treatment

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

¹ Bosphorus Spine Center, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

² International Kolan Hospital, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

³ Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji, Isparta.

⁴ Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

⁵ Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

⁶ Prof. Dr., International Kolan Hospital, Ortopedi ve Travmatoloji, İstanbul.

GİRİŞ:

Bel ağrısı insanların hekime başvurma nedenleri arasında soğuk algınlığından sonra en sık ikinci nedendir ve bu hastaların büyük çoğunluğunu disk patolojileri oluşturmaktadır (3,8). Lomber diskektomi en sık yapılan spinal cerrahi ameliyatı olup uzun dönem sonuçları iyidir ve yüksek hasta memnuniyeti ile birliktedir (1,5,15,20). Her ne kadar perkütan nükleotomi ve mikroendoskopik diskektomi gibi minimal invazif yaklaşımlar son yıllarda giderek artan oranlarda yapılmaya başlanmışsa da standart diskektomi hala pek çok cerrah tarafından tercih edilmekte ve tatminkâr uzun dönem sonuçları ile ilgili çalışmalar yayınlanmaktadır (4,6,9,12-13,16-17).

Ortopedi ve Travmatoloji polikliniklerine başvuru sebepleri arasında da bel ağrısı en önde gelen nedenlerdendir ve bu hastaların büyük bir bölümünü lomber disk patolojileri oluşturmaktadır. Ancak, lomber disk hernisi (LDH) tanısı alan ve cerrahi tedavi gerektiren hastaların tedavileri nöroşirurji kliniklerinde üstlenilmektedir. Biz bu çalışmamızda ortopedi ve travmatoloji kliniğimize bel ağrısı şikayeti ile başvurup LDH tanısı alan ve mikrodiskektomi yöntemiyle opere edilen hastaların sonuçlarını tartışmayı amaçladık.

MATERYAL VE METOD:

2010-2012 yılları arasında standart mikroskobik diskektomi yöntemi ile tedavi edilen 38 hasta çalışmaya dâhil edildi. Üç aylık konservatif tedaviye cevap alınamayan şiddetli bel ve/veya bacak ağrısı, pozitif kök germe bulguları (düz bacak kaldırmada 30 ile 70 derece arasında ağrı veya pozitif femoral germe testi) veya eşlik eden nörolojik defisit (asimetrik azalmış refleks, bir dermatomda artmış hassasiyet, bir miyotomda kas gücü kaybı) cerrahi tedavi kriterleri olarak belirlendi. Tüm olgularda MRI ile klinik semptomların seviyesi ve tarafıyla uyumlu olacak şekilde disk herniasyonu teyit edildi (Şekil-1).

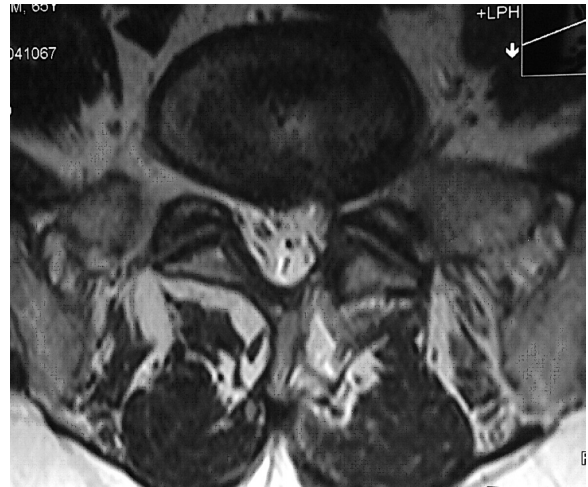


Şekil-1. Preoperatif aksiyel MRI görüntüsü.

Birden fazla disk herniasyonu olan hastalarda ise tek bir seviye semptomatik ise çalışmaya dâhil edildi. 15 dereceden daha fazla yapısal skolyoz, segmental instabilite (10 dereceden fazla açısal hareket veya 4 mm'den fazla translasyon), spondilolistezis, spinal enfeksiyon veya tümörler çalışma kapsamı dışına alındı.

Çalışma grubu 23 erkek ve 15 kadın hastadan oluşmaktaydı. Ortalama yaş 35.4 yıl (18-56), ortalama takip süresi 10.1 ay (6-24) idi. Ameliyat öncesi bel ve bacak ağrısı semptomları ortalama süresi 6.8 ay (6 hafta-4 yıl) idi. Bir hastada L3-L4, 20 hastada L4-L5 ve 17 hastada L5-S1 seviyesinde disk hernisi saptandı. Cerrahi sırasında 22 hastada ekstrüzyon ve 16 hastada sekestrasyon saptandı. 24 hastada konservatif tedaviye dirençli radiküler bacak ağrısı, 14 hastada ise başvuru anında nörolojik defisit mevcuttu. Nörolojik defisiti olan hastalardan 2 tanesinde düşük ayak, 8 hastada değişik derecelerde ayak başparmak ekstansiyon veya ayak bileği dorsifleksiyon gücünde azalma, 4 hastada plantar fleksiyon gücünde azalma tespit edildi. Daha önce başka bir merkezde lomber diskektomi yapılan 1 hasta aynı seviyede nüks nedeni ile ameliyat edildi. Hastalar preoperatif ve postoperatif 3. hafta, 6. hafta, 3.ay, 6.ay ve 1. yılda VAS (Visual Analog Scale) ve ODI (Oswestry Disability Index)'ye (7) göre değerlendirildi.

Tüm hastalar standart mikroskobik diskektomi tekniğine uygun olarak tek bir cerrah tarafından ameliyat edildi. Mikroskop eşliğinde parsiyel lamina rezeksiyonunu takiben kök ekarte edilerek fıtıklaşmış disk eksizyonu yapıldı (Şekil-2). Disk mesafesindeki kalan nükleus mümkün olduğu kadar korundu.



Şekil-2. Aynı hastanın postoperatif aksiyel MRI görüntüsü.

Hastanede ortalama kalış süresi 1.3 (0-2) gün olarak bulundu. Postoperatif 1. gün tüm hastalar yürütüldü. Hastalar ameliyat sonrası 3 hafta süre ile sağa sola bükülme, burulma, yerden 10 kg ve daha

fazla bir ağırlığı kaldırma ve yüksek efor isteyen aktiviteler dışında günlük aktivitelerde serbest bırakıldı. Ayrıca lomber germe ve kas uzatma egzersizleri öğretildi. 6 haftalık takibin sonunda kısıtlamalar kaldırıldı ve hastalar tempolu yürüyüş, düz koşu, dirence karşı veya ağırlıkla egzersiz ve diğer aktiviteler konusunda cesaretlendirildi.

SONUÇLAR:

Preoperatif ortalama VAS skoru 8,7 (7-9) iken postoperatif 3.haftada ortalama 2,8 (2-4), 6. ayda ise ortalama 1,7 (0-3) olarak bulundu ($P<0.05$). Hastaların % 86 (33 hasta)'sında VAS skorunda 3 puandan daha fazla artış kaydedildi. Preoperatif ortalama ODI skoru 64,2 (48-70) iken postoperatif 3.haftada 22,4 (18-46), 6. ayda ortalama 18 (12-36) olarak bulundu ($P<0.05$). Hastaların % 89 (34 hasta)'unda ODI skorunda % 25'den daha fazla artış kaydedildi. Hasta memnuniyeti ve skorlamaların sonuçları arasında pozitif korelasyon saptandı.

Düşük ayağı olan 2 hastadan 1'i postoperatif 2. ayda tam olarak düzeldi, diğeri ise postoperatif aynı kaldı. Başparmak ekstansiyonunda ve ayak bileği dorsifleksiyonunda değişik derecelerde nörolojik defisiti olan 8 hasta takipte tamamen iyileşti. Ayak bileği plantar fleksiyonda güçsüzlük saptanan 4 hastada kas gücü postoperatif ikinci ayda düzeldi. Nüks disk hernisi nedeni ile opere edilen 1 hastada dura hasarı oluştu ve 3 günlük yatak istirahatıyla tamamen düzeldi. İki hastada ağrı nedeni ile postoperatif 2. ayda alınan MRI da epidural fibrozis vardı ve bu hastalarda transforaminal steroid enjeksiyonu sonrası şikâyetleri geriledi.

TARTIŞMA:

Cerrahi tedavi konservatif tedavi yöntemlerinin yetersiz kaldığı zaman gündeme gelir. Hastaların sadece % 10'u cerrahiye aday olurlar (10). Diskektomi ameliyatını ilk olarak yapan Mixter ve Barr diskektominin başarı ve yetmezlik oranının yarı yarıya olduğunu bildirmişlerdir (2). Takip eden yıllarda Caspar ve Yaşargil'in mikroskop kullanmaya başlaması ile daha az anatomik hasar verilerek

diskektomi yapılmaya başlanmış ve giderek daha başarılı sonuçlar yayınlanmaya başlanmıştır (2,19). Standart mikrodiskektomi günümüze kadar cerrahi teknikte küçük değişikliklerle altın standart olarak disk hernisinin tedavisinde yerini korumuştur. Son yıllarda mikroendoskopik diskektomi ile başarılı sonuçlar yayınlanmasına rağmen yapılan kontrollü çalışmalarda mikrodiskektomiye üstünlüğü kanıtlanamamıştır (11).

Üç aydan fazla bacak ağrısı olup konservatif tedaviye yanıt alınamayan ve görüntüleme yöntemleri ile LDH olduğu teyit edilen olgularda cerrahi tedavinin semptomların iyileşmesinde ve fonksiyonel kapasitenin geri kazanılmasında konservatif tedaviye oranla daha üstün olduğu gösterilmiştir (18). Çalışmamızdaki VAS ve ODI skorlarında cerrahi sonrası görülen anlamlı artış hastalardaki postoperatif iyileşme oranlarıyla korelasyon göstermektedir. Sonuçlarımız yapılan çalışmalarla uyumlu olarak kabul edilen cerrahi endikasyonlar dâhilinde standart lomber mikrodiskektominin radiküler bacak ağrısı tedavisinde efektif bir metod olduğunu desteklemektedir (14).

Ülkemizde mikroskobik lomber diskektomi ile ilgili yayınlanan çalışmaların hemen tamamı nöroşirurji kliniklerince başarılı bir şekilde çok düşük komplikasyon oranları ile yürütülmekte olup, ortopedi kökenli omurga cerrahları son yıllarda artan oranda mikroskobik diskektomiye cerrahi pratiklerine almaktadırlar. Biz bu çalışmamızla ortopedi kliniğinde tedavi edilen ve mikroskobik diskektomi ihtiyacı gösteren hastaların sonuçlarını tartıştık. Yukarıda da tartışıldığı gibi sonuçlarımız ve komplikasyon oranlarımız literatür ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak ortopedi polikliniklerine en sık başvuru nedenlerinden biri olan LDH gerekli tecrübe varlığında konservatif tedavi, minimal invazif girişimler (transforaminal steroid enjeksiyonu) ve mikrolomber diskektomi gibi tedavi yöntemleri ile ortopedi kliniklerince ek morbidite oluşturmada tedavi edilmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Best NM, Sasso RC. Success and safety in outpatient microlumbar discectomy. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19 : 334 –337.
- 2- Caspar W. A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach, *Adv Neurosurgery* 1977; 4: 74–80.
- 3- Cyress BK. Charateristics of Physician Visits for Back Symptoms: A National Perspective. *Am J Public Health* 1983; 73: 389-395.
- 4- Davis RA. A long-term outcome analysis of 984 surgically treated herniated lumbar discs. *J Neurosurg* 1994; 80: 415–421.
- 5- Dewing CB, Provencher MT, Riffenburgh RH, Kerr S, Manos RE. The outcomes of lumbar microdiscectomy in a young, active population: correlation by herniation type and level. *Spine* 2008; 33: 33–38.
- 6- Dvorak J, Gauchat M-H, Valach L. The outcome of surgery for lumbar disc herniation. A 4–17 years' follow-up with emphasis on somatic aspects. *Spine* 1988; 13: 1418–1422.
- 7- Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine* 2000; 25: 2940–2952; discussion 2952.
- 8- Frymoyer JW. Back pain and sciatica. *N Engl J Med* 1988; 318(5): 291-300.
- 9- Hijikata S. Percutaneous nucleotomy: A new concept technique and 12 years' experience. *Clin Orthop* 1989; 238: 9–23.
- 10- Hu SS. Lumbar disc herniation section of disorders, diseases, and injuries of the spine, In: Skinner HB, Ed., *Current Diagnosis and Treatment in Orthopedics*, 4th edition, McGraw-Hill, New York, 2006; pp: 246–249.
- 11- Lau D, Han SJ, Lee JG, Lu DC, Chou D. Minimally invasive compared to open microdiscectomy for lumbar disc herniation. *J Clin Neurosci* 2011;18:81–84.
- 12- Mannismaki P, Vanharanta H, Puranen J. Disability 20–30 years after disc surgery: A follow-up of 162 patients. Presented at the annual meeting of the *International Society for the Study of the Lumbar Spine*, Marseilles, France, June 15–19, 1993.
- 13- Mochida J, Arima T. Percutaneous nucleotomy in lumbar disc herniation. *Spine* 1993; 18: 2063–2068.
- 14- Ng LC, Sell P. Predictive value of the duration of sciatica for lumbar discectomy. A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-B: 546–549.
- 15- Sherman J, Cauthen J, Schoenberg D, Burns M, Reaven NL, Griffith SL. Economic impact of improving outcomes of lumbar discectomy. *Spine J* 2010; 10 : 108–116.
- 16- Smyth H, Gallagher J, McManus F. Surgery in lumbar disc protrusion: A long-term follow-up. *Irish Med J* 1983; 76: 25–26.
- 17- Weber H. Lumbar disc herniation: A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine* 1983; 8: 131–140.
- 18- Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson ANA, Blood E, Abdu WA, Herkowitz H, Hilibrand A, Albert T, Jeffrey Fischgrund J. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation four-year results for the spine patient outcomes research trial (SPORT). *Spine* 2008; 33: 2789–2800.
- 19- Yasargil MG. Microsurgical operation of herniated lumbar disc. *Adv Neurosurgery* 1977; 4: 81.
- 20- Yorimitsu E, Chiba K, Toyama Y, Hirabayashi K. Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation: a follow-up study of more than 10 years. *Spine* 2001; 26: 652-657.

Adres: Op. Dr. Mehmet Nuri Erdem, Şişli International Kolan Hastanesi Ortopedi ve Trav.
Darülaceze Cad. Gönen Sok. Şişli İstanbul
Tel.: 0533 2215938
e-mail: mnerdem@yandex.com
Geliş Tarihi: 4 Temmuz 2013
Kabul Tarihi: 14 Eylül 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

KARPAL TÜNEL SENDROMU VE LOMBER DAR KANAL BİRBİRİ İLE İLİŞKİLİ HASTALIKLAR MIDIR?

CARPAL TUNNEL SYNDROME AND LOMBER SPINAL STENOSIS; ARE THEY RELEATED DISEASES WITH EACH OTHER

Ender Ali OFLUOĞLU¹, Ömür GÜNALDI¹, Hakan KINA¹

ÖZET

Geçmiş bilgiler: Karpal tünel sendromu ve lomber spinal stenoz, genellikle ligament hipertrofisine bağlı sinir baskı bulgularıyla seyreden hastalıklardır. Bazı klinik durumların, bu hastalıkların görülme sıklığını artırdığı bilinmektedir. Bu çalışmada, karpal tünel sendromu ve lomber spinal stenoz görülen hastalarda beraber görülme insidansının ne olduğu sorusuna cevap aranmıştır.

Hastalar ve yöntem: Çalışmada, hastanemizde son 3 yılda tanı almış 860 karpal tünel sendromu hastası ile, 228 lomber spinal stenoz hastası incelenmiştir.

Bulgular: Karpal tünel sendromu tanısı alan 860 hastanın sonuçlarına göre hastalar hafif (305), orta (422) ve ağır (133) olarak derecelendirilmiştir. Toplam 134 hastada (% 15) lomber spinal stenozun eşlik ettiği belirlenmiştir. Hafif derecede karpal tünel sendromlu 305 hastanın 7'sinde (% 2), orta derece karpal tünel sendromlu 422 hastanın 66'sında (% 15), ağır derece karpal tünel sendromlu 133 hastanın 61'inde (% 45) lomber spinal stenoz saptanmıştır. Lomber spinal stenoz tanısı alan hastalardan ise hastaların 40 (% 17)'inde hafif, 18 (% 8)'inde orta, 8 (% 4)'inde ağır derecede karpal tünel sendromunun eşlik ettiği saptanmıştır.

Sonuç: Yapılan çalışmalar, karpal tünel sendromu görülme insidansının genel popülasyonda % 3'ün altında, lomber stenoz insidansının ise % 8'in altında olduğunu göstermektedir. Lomber spinal stenoz ve karpal tünel sendromunun birlikte görülmesine yönelik bir araştırmaya literatürde rastlanmamaktadır. Bu çalışmada, birlikte görülme insidansları, normal popülasyonda görülme insidanslarından daha yüksek olup, karpal tüneldeki sıkışma bulguları ağırlaştıkça lomber spinal stenoz görülme sıklığının da arttığı saptanmıştır. Sonuç olarak bu çalışmanın verileri, lomber spinal stenoz veya karpal tünel sendromunun varlığında bir diğerinin de klinik tabloya eşlik edebileceği, bu nedenle azımsanmayacak oranlarda olan bu birlikteliğin akıldan çıkartılmaması gerektiği fikri ileri sürülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Karpal tünel sendromu, lomber dar kanal, insidans

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Although carpal tunnel syndrome and the lumbar spinal stenosis are completely different clinical entities, there are some reports of evidence that they both might be seen together in some conditions. This retrospective study was planned to research the correlation between the carpal tunnel syndrome and the lumbar spinal stenosis in the same person.

Materials and methods: In our study, 860 patients with carpal tunnel syndrome and 228 patients with lumbar spinal stenosis in our clinic were evaluated in last three years.

Results: Patients with a diagnosis of carpal tunnel syndrome patients were graded according to their reports as slightly, medium and heavy. A total of 134 patients (15 %) of them showed lumbar spinal stenosis at the same time. Seven of 305 patients with mild carpal tunnel syndrome also had lumbar spinal stenosis (2 %). For 422 patients with moderate carpal tunnel syndrome the present of lumbar spinal stenosis rate was 66 (15 %). 133 patients with severe degree of carpal tunnel syndrome in 61 (45 %) had a diagnosis of lumbar spinal stenosis. In LSS group; 40 patients had mild (17 %), 18 (8 %) had moderate, and 8 (4 %) had severe carpal tunnel syndrome.

Conclusion: According to the literature the incidence of Carpal tunnel syndrome is less than 3 % whereas lower than 8 % for LSS in the general population. In our study, the presence of one of these diseases reveals that the incidence of the other is increasing in the general population. Under standard conditions in order to collect more reliable data on the subject conducted prospective studies on larger patient groups would be appropriate.

Key words: Carpal tunnel syndrome, lumbar spinal stenosis, incidence

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Karpal Tünel Sendromu (KTS) ve lomber spinal stenoz (LSS), etiopatogenezinde çoğunlukla ligament hipertrofinin rol aldığı birbirinden farklı patolojilerdir. Yapılan çalışmalarda KTS'nin genel popülasyonda % 0,1–0,5, LSS ise % 1,7 ile % 8 arasında görüldüğü bildirilmiştir (5,8-9). KTS ve LSS'un etiopatogenezinde bir çok mekanizma ve hastalık tanımlanmasına rağmen, yaptığımız literatür inceleminde KTS ve LSS arasında bir ilişki olup olmadığını gösteren bir araştırmaya rastlamamıştır. Bu çalışmamızda, her ikisinde genellikle ligament hipertrofisi ile seyreden KTS ve LSS arasında bir ilişki olup olmadığını, KTS olan hastalarda LSS sıklığının, LSS olan hastalarda da KTS sıklığının normal popülasyona göre daha yüksek oranda olup olmadığını incelenmiştir.

MATERYAL METOD:

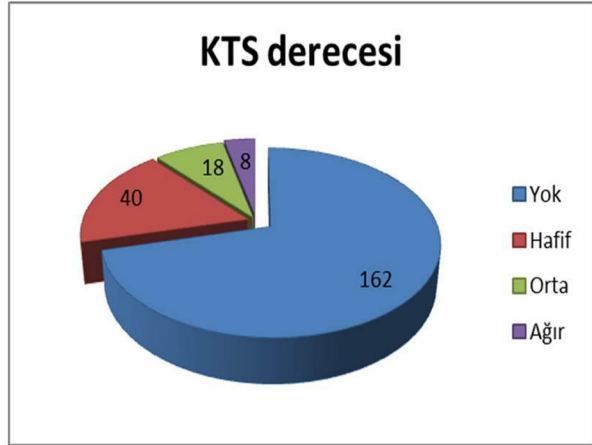
Çalışmamıza, Adana Çukurova Devlet Hastanesi'nde son 3 yılda (2010 Ocak-2013 Ocak arası) EMG ile tanısı konmuş, 1026 KTS hastası ile, lomber bilgisayarlı tomografi (LBT) veya lomber manyetik rezonans (LMR) ile tanısı konmuş, lomber spinal kanal çapı 10 mm altında olan 228 LSS hastası incelendi. Travmaya sekonder gelişen KTS ve LSS olguları çalışmaya alınmadı. KTS tanısı konulan hastalarda LSS semptomları, LSS tanısı konulan hastalarda da KTS semptomları sorgulandı. KTS tanısı konulan 1026 hastadan 860 hastanın verilerine ulaşılabildi. LSS semptomları olarak özellikle 100m'ye kadar olan kladikasyon şikâyeti esas alındı. Toplamda 227 hasta LSS açısından görüntüleme yöntemlerine göre karşılaştırıldı. LSS semptomları izlenmeyen hastalar normal kabul edildi. LSS tanısı olup da (n=228) KTS semptomları olan ve EMG'si ortaya konulabilen toplam 88 hasta değerlendirmeye alındı. KTS semptomları olarak ellerde ve parmaklarda özellikle geceleri olan uyuşma sorgulandı. LSS hastaları beraberinde KTS olup olmadığına ve varsa EMG'deki derecesine göre, KTS hastaları ise EMG'deki KTS derecesine (Hafif, orta, ağır) ve beraberinde LSS olup olmadığına göre sınıflandı.

SONUÇLAR:

Toplam hasta sayısı, 1254 olup LSS olan hasta sayısı 228 (% 18), KTS olan hasta sayısı 1026 (% 82)'dir. KTS hastalarının 204'ü (% 19) erkek, 822'si (% 81) kadındı. Görülme yaşı 32-76 (Ortalama: 54) idi. LSS hastalarının ise 155 (% 68)'i erkek, 73 (% 32)'ü kadındı. Görülme yaşı 38-82 (Ortalama: 64) idi.

LSS tanısı alan hastaların tamamı, lomber BT veya lomber MR ile tanısı konmuş hastalar olup, tamamında spinal kanal çapı 10 mm ve altında idi. LSS'ü olan

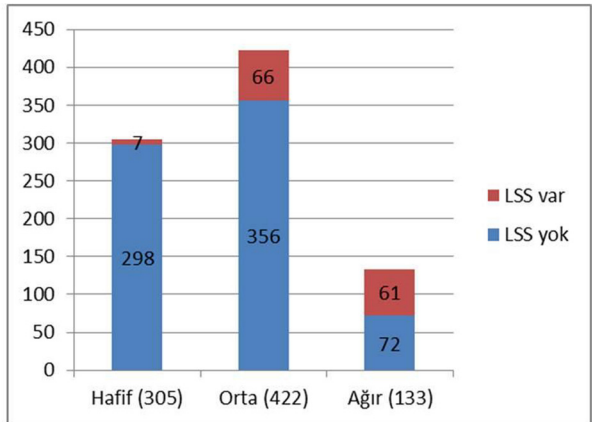
hastalarda, KTS olup olmadığına ve varsa derecesine göre EMG sonuçları esas alınarak ayrı ayrı karşılaştırıldı (Şekil-1).



Şekil-1. LSS tanısı alan hastalarda EMG'ye göre KTS derecesi.

Bu sonuçlara göre LSS tanısı alan 228 hastadan KTS bulguları tarif eden 88 hastanın EMG'si incelendi. Diğer hastalarda KTS semptom ve bulguları olmadığından KTS yok kabul edildi. EMG'si incelenenlerden 12 (% 14)'si normal bulundu. 66 hastada (% 86) çeşitli derecelerde KTS saptandı. 228 hastadan toplamda 162'sinde (% 71) KTS saptanmadı. KTS saptanan hastalardan 40'ı (% 17) hafif, 18'i (% 8) orta, 8'i (% 4) ağır derecedeydi.

EMG sonucuna ulaşılabilen 860 hastanın sonuçlarına göre hastalar hafif (305 - % 35), orta (422 - % 49) ve ağır (133 - % 16) olmak üzere KTS derecesine göre 3 gruba ayrıldı. Bu sonuçlara göre 860 hastadan KTS derecesine bakılmaksızın 134'ünde (% 15) LSS izlendi. Hafif derecede KTS'lu 305 hastanın 7'sinde (% 2), orta derece KTS'lu 422 hastanın 66'sında (% 15), ağır derece KTS'lu 133 hastanın 61'inde (%45) LSS izlendi (Şekil-2).



Şekil-2. KTS derecesine göre LSS sayısı.

TARTIŞMA:

Yapılan bazı çalışmalarda KTS görülme insidansı % 0.1 ile % 4 gibi geniş bir aralıkta bildirilmekle beraber, ortalama % 3'ün altında olduğu kabul edilmektedir (1,2,6). En fazla 3-5.dekatlarda ve kadınlarda 3 kat fazla görülmektedir (9). KTS etyopatogenezinde bir çok faktör suçlanmakla beraber, sonuçta transvers karpal ligaman kalınlaşmasına bağlı median sinirin karpal tünelde sıkışmaktadır. Buna bağlı klinik semptom ve bulgular ortaya çıkmaktadır (10). Çalışmamıza dahil edilen hastalarda KTS'nun ortalama görülme yaşı 54 ve kadınlarda 3 kat daha fazla görülmesi nedeniyle literatür bulguları ile uyumluydu. Çalışmamızdaki sonuçlara göre, LSS tanısı olan hastaların %28'inde farklı düzeylerde KTS olduğu görüldü. Bu hastaların %17'sinde hafif, %8'inde orta, %4'ünde de ağır derecede KTS izlendi. Bu veriler, literatürde belirtilen ve genel popülasyonda KTS görülme insidansının belirgin olarak üzerindeydi. Lomber spinal stenoz sıklığı yaşlı nüfusun artmasıyla birlikte gittikçe artış göstermektedir. Genel popülasyonda % 1,7 ile % 8 arasında rapor edilmiştir (4). Klasik dejeneratif stenoz ise daha çok 60 yaş ve üstünde görülür (7). LSS, spinal kanal ve sinir kökü kanalı çevresinde kemik ve bağ dokularındaki değişiklikler, disk dejenerasyonu, ligaman ve faset hipertrofisi, osteofit oluşumları sonucu hastalarda lomber spinal dar kanalın belirti ve bulguları ortaya çıkar (3).

Hastalar en sık bel ağrısı, bacak ağrısı ve nörojenik klodikasyo yakınmaları ile hastaneye başvurlar (7). Çalışmamızdaki sonuçlara göre, derecesine bakılmaksızın KTS tanısı alan hastaların % 15'inde LSS izlendi. Bu oran hafif KTS'unda % 2, orta dereceli KTS'unda %15, ağır dereceli KTS'unda %45 saptandı. KTS'unun tüm dereceleri göz önüne alındığında literatürdeki genel görülme oranlarına göre en az 2 kat 125 fazla idi. Hafif derecede KTS olan hastalarda literatür bulguları ile uyumlu olmasına rağmen, ağır

derecede KTS olan hastalarda LSS görülme insidansı literatürdeki ortalama verilere göre oldukça yüksek izlendi.

Çalışmamızın verileri göz önüne alındığında, hem KTS varlığında LSS görülme sıklığı, hem de LSS varlığında KTS sıklığının arttığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar birkaç şekilde açıklanabilir; 1) Patogenezinde, ikisinde de ligaman hipertrofisine neden olan dejeneratif süreçler gibi ortak bir mekanizma olması, 2) İş gücü ağır mesleklerde çalışanlarda, her iki bölgedeki ligamanlarda da hipertrofi gelişmesi, 3) Etiyolojide ortaya konabilecek bazı hastalıkların her iki klinik tabloya da neden olması, 4) Yaş ile birlikte her iki tablonun da birbirinden bağımsız bir şekilde sıklığında artış olması. Bütün bunlara rağmen, çalışmamızda açıklanamayan durumlar da vardır. Bunlar; 1) Araştırmamız geriye dönük bir çalışma olduğu için çalışmaya dahil edilen hastalar çoğunlukla dosya taraması yoluyla, tanısı daha önce konmuş hastaların incelemesi ile belirlenmiştir. 2) LSS ve KTS'na neden olabilecek gebelik, romatoid artrit vs gibi ek patolojiler ortaya konamamıştır. 3) Karşılaştırma için kullanılan literatürdeki veriler, farklı ülkelerdeki genel popülasyona ait verilerdir. Çalışmamıza dahil edilen hastalar ise, Adana ilindeki tek bir merkeze başvuran hastaların verileridir. Karşılaştırılan hasta grupları arasındaki coğrafi ve sosyo-ekonomik farklılıklar sonucu etkileyebilir.

Literatürde daha önce LSS ve KTS arasında bir ilişki olabileceğine ve birinin varlığında diğ erinin sıklığının arttığına dair her hangi bir bilgiye rastlamadık. Bu araştırma, LSS veya KTS varlığında bir diğ erinin de klinik tabloya eşlik edebileceği düşüncesini ortaya koymuş olup, yeni klinik araştırmalara ışık tutabileceği kanaatindeyiz. Konu ile ilgili daha sağlıklı verilerin toplanması amacıyla standart koşullarda planlanmış prospektif geniş hasta gruplarından oluşan çalışmaların yapılması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Atroshi I, Gummesson C, Johnson R. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999; 282: 153-158.
- 2- Burke DT, Burke MAM, Bell R. Subjective swelling. *Am J Phys Med Rehabil* 1999; 78: 504-508.
- 3- Deen HG, Zimmerman RS, Swanson SK. Assessment of bladder function after lumbar decompressive laminectomy for spinal stenosis: A prospective study. *J Neurosurgery* 1994; 80: 971-974.
- 4- Fraser JF, Huang RC, Girardi FP. Pathogenesis, presentation and treatment of lumbar spinal stenosis associated with coronal or sagittal spinal deformities. *Neurosurgical Focus* 2003; 14: Article 6.
- 5- Harness D, Sekeles E. The double anastomotic innervations of tenar muscles. *J Anat* 1971; 109: 461-466.
- 6- Papanicolaou GD, McCabe SJ, Firrell J. The prevalence and characteristics of nerve compression symptoms in the general population. *J Hand Surg Am* 2001; 26: 460-466.
- 7- Pappas CTE, Sonntag VKH. Degenerative disorders of the spine: lumbar stenosis. Editors: Menezes AH, Sonntag VKH; section editors: Benzel EC. *Principles of Spinal Surgery* 1996; pp: 631-644.
- 8- Stevens J C. AAEM minimonograph: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1997; 20: 1477-1486.
- 9- Tanaka S, Wild DK, Seligman PJ. The US prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome: 1988 National Health Interview Survey data. *Am J Public Health* 1994; 84: 1846-1848.
- 10- Uchiyama S, Itsubo T, Yasutomi T. Quantitative MRI of the wrist and nerve conduction studies in patient with idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Neural Neurosurg Psychiatry* 2005; 76: 1103-1108.

Adres: Ender Ali OFLUOĞLU, Ayazağa Oyak Sitesi, 16-B Blok, D.13, Şişli, İSTANBUL.

Tel.: 0212 332 05 74

GSM: 0532 441 09 28

Fax.: 0212 242 39 85

e-Mail: enderofluoglu@yahoo.com

Geliş Tarihi: 1 Ağustos 2013

Kabul Tarihi: 17 Eylül 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

ELLİ YAŞ ALTI LOMBER DAR KANAL OLGULARINDA UZUN DÖNEM CERRAHİ SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF LONG TERM SURGICAL OUTCOME IN LUMBAR SPINAL STENOSIS UNDER FIFTY AGE

Ömür GÜNALDI¹, Hidayet AKDEMİR¹,
Ender Ali OFLUOĞLU¹, Lütü Ş. POSTALCI¹

ÖZET

Geçmiş bilgiler: Lomber spinal stenoz gençlerde nadir görülen bir hastalıktır. Genç hastalarda yaşam süresindeki beklentinin daha uzun olması nedeniyle, uygulanacak tedavinin uzun dönem etkileri, tedavi seçiminde göz önünde bulundurulmalıdır. Biz bu çalışmada, kliniğimizde lomber omurga kanal darlığı nedeniyle opere edilen hastaların uzun dönem sonuçlarını literatür bilgileri eşliğinde değerlendirdik. Hastalar ve yöntem: Çalışmamızda 50 yaş altında olup, lomber omurga kanal darlığı nedeniyle opere edilen 21 hasta, klinik, radyolojik, cerrahi yaklaşım ve sonuçlarına göre değerlendirildi.

Bulgular: Elli yaş altında lomber omurga kanal darlığının kadınlarda daha sık görüldüğü, erkek hastalarda en sık sol bacak ağrısı görülürken, kadın hastalarda şikayetlerin hemen hemen eşit dağılımda olduğu görüldü. En çok laseque ve dermatomal hipoestezi tespit edildi. Tek seviye dar kanal en çok L3-4 mesafesinde izlendi. Hastalara en çok tek taraflı laminektomi ile birlikte foraminotomi uygulandığı görüldü.

Sonuçlar ve çıkarımlar: Lomber omurga dar kanal olgularında cerrahi yaklaşım olarak 50 yaş altında daha az invazif yöntemler uygulanmalıdır. Bu hasta grubunda beklenen yaşam süresi uzun olduğu için seçilecek cerrahi yöntemin uzun dönem sonuçları göz önünde bulundurulmalıdır. Bizim sonuçlarımıza göre daha az invazif yöntemler olan hemilaminektomi ile birlikte yapılan laminektomi, tek taraflı şikayetleri olan hastalarda klinik durumda yeterli iyileşme sağlamaktadır. Total laminektomi ile birlikte posterior transpediküler stabilizasyon gibi radikal cerrahi girişimler ise, erken ve geç dönem komplikasyonları nedeniyle ilerlemiş olgularda ve çok seçilmiş hasta grubunda uygulanmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Lomber dar kanal, omurga, genç, cerrahi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Lumbar spinal stenosis is rarely seen in young population. Because of the long life expectancy, long term efficacy of the treatment should be considered in under fifth decade with LSS. In this study, the long term results are evaluated with the literature in patients were operated for lumbar spinal canal stenosis.

Patients and methods: 21 patients under 50 years of age were operated for lumbar spinal canal stenosis and were evaluated their clinical, radiological findings, surgical approaches and the results.

Results: LSS was more frequently seen in women under the age of 50. Their clinical complaints distributed almost equal. In male patients left leg pain was the most frequent symptom and positive laseque test and dermatomal hypoesthesia was detected additionally in examination. LSS in single level was most viewed at L3-4. One-sided laminectomy with foraminotomy was performed on most of the cases.

Conclusions: Less invasive surgical approaches should be applied in patients with LSS under the age of 50. Because of the longer life expected time for this group of patients, the long-term results of the surgical procedure should be considered. According to our results in patients with unilateral symptoms, simple decompression with hemilaminectomy and foraminotomy provide adequate improvement in clinical condition. Total laminectomy and posterior transpedicular stabilization, should be performed selected group of patients especially with complex spinal stenosis due to the early and late surgical complications.

Keyword: Lumbar spinal stenosis, young, spine, surgery

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

GİRİŞ:

Elli yaş üstünde semptomatik dejeneratif spinal hastalıklardan en sık görülenlerden biri lomber omurga kanal darlığı (LOKD) olup, elli yaş altında nadir görülür. Literatürde sunulan çalışmalarda daha çok genel popülasyon ve 65 yaş üstü hastalar değerlendirilmiştir (1,14). LOKD'a yönelik uygulanan cerrahi tedavi yaklaşımlarının uzun dönem sonuçları ve beklenen yaşam süresi beraber değerlendirildiğinde, 50 yaş altı hastalarda tercih edilecek cerrahi tedavi şekli daha fazla önem kazanmaktadır. Bizim çalışmamızda, semptomatik dejeneratif LOKD tanısı alan 50 yaş altı cerrahi tedavi uygulanan hastalar literatür eşliğinde değerlendirildi.

HASTALAR VE YÖNTEM:

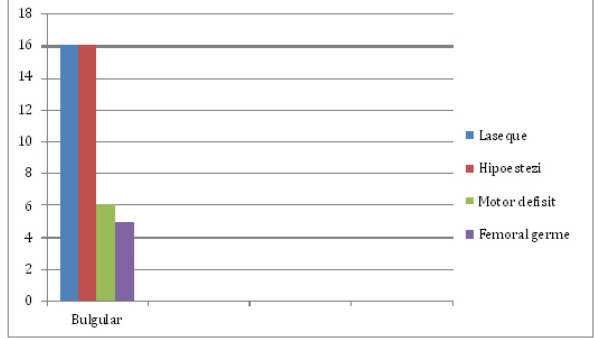
Çalışmada, Ocak 2006-Ocak 20013 tarihleri arasında hastanemizde dejeneratif LOKD tanısı alan 122 hasta geriye dönük olarak dosyası, filmleri ve son kontroldeki belirti ve bulgularına göre değerlendirildi. Çalışmaya 50 yaş altı, dejeneratif LOKD nedeniyle tek veya çok seviyeli, tek veya iki taraflı laminektomi veya foraminotomi uygulanan 21 hasta dâhil edildi. Bel ve/veya bacak ağrısı, ayakta durmakla veya yürümekle artan uyuşukluk ve intermitant kladikasyon yakınmaları olan hastalarda, manyetik rezonans ve bilgisayarlı tomografi tetkiklerinde ön-arka spinal kanal çapı 10 mm altında olan 24 hastalar spinal dar kanal olarak değerlendirildi. İki yönlü lumbosakral vertebra grafileri ile hiper ekstansiyon- hiper fleksiyon grafilerinde, instabilite tespit edilen olgular çalışma dışında bırakıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 5'i erkek (% 23), 16'sı (% 77) kadındı. Ortalama yaş 47 (22-49) idi. Hastalar bel ağrısı, sol bacak ağrısı, sağ bacak ağrısı, her iki bacak ağrısı ve nörojenik kladikasyon şikâyetlerine göre değerlendirildi. Erkek hastaların 4'ünde (% 80) sol, 1'inde (% 20) de sağ bacak ağrısı olduğu, kadın hastaların ise sol sağ ve her iki bacak ağrısı yakınması olanların eşit dağılım gösterdiği görüldü. Hastaların tamamı nörojenik kladikasyon ve bel ağrısı tanımlamaktaydı (Tablo-1).

Tablo-1. Erkek ve kadın hastalarda semptomların 183 dağılımı.

Cerrahi yöntem	Sayı	%
Hemilaminektomi+foraminotomi (Sağ veya Sol)	15	71.5
Total laminektomi	2	9.5
Total laminektomi+posterior stabilizasyon	2	9.5
Transspinöz yaklaşımla mikroşirürjikal dekompresyon	2	9.5

Hastalarda klinik bulgu olarak en çok 60 derece altında laseque testi varlığı (16 hasta % 76.1) ve dermatomal hipoestezi (16 hasta % 76.1) izlendi. Kas güçsüzlüğü 6 hastada (% 28.5) ve femoral germe 5 hastada (% 23.8) izlendi (Şekil-1).



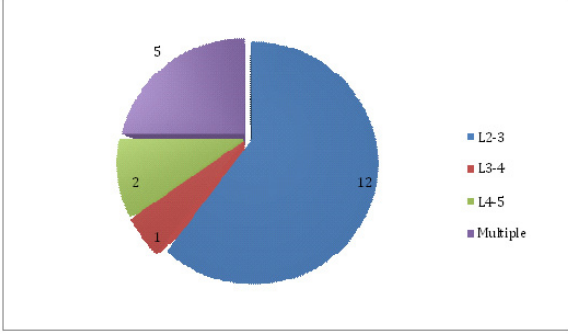
Şekil-1. Hastalardaki klinik bulguların dağılımı.

Hastaların tamamı ağırlık taşımalarını gerektiren ya da ağır işlerde çalışmaktaydı. Hastaların hiç birinin geçmişinde romatolojik hastalık öyküsü yoktu. Hastalara, sağ veya sol taraf veren şikâyetleri olanlara hemilaminektomi ve foraminotomi (sağ veya sol) (15 hasta % 71.5), her iki bacak ağrısı veya sadece bel ağrısı olanlara total laminektomi (2 hasta % 9.5), total laminektomi ile birlikte transpediküler stabilizasyon (2 hasta % 9.5) ve transspinöz yaklaşımla dekompresyon (2 hasta % 9.5) uygulandığı saptandı (Tablo-2).

Tablo-2. Uygulana cerrahi yöntemler.

Cerrahi yöntem	Sayı	%
Hemilaminektomi+foraminotomi (Sağ veya Sol)	15	71.5
Total laminektomi	2	9.5
Total laminektomi+posterior stabilizasyon	2	9.5
Transspinöz yaklaşımla mikroşirürjikal dekompresyon	2	9.5

Hastaların takip süresi ortalama 3 yıl (7 yıl-5 ay) olup, sadece hemilaminektomi ve foraminotomi yapıp cerrahi müdahaleden fayda görmeyen 2 hastaya (% 9.5) daha radikal cerrahi uygulanarak total laminektomi ile birlikte transpediküler stabilizasyon uygulandı. Bu hastalardan birinde cerrahi enfeksiyon nedeniyle spinal implant çıkarıldı ancak 1 yıl sonra ağrıların çok şiddetli olması nedeniyle tekrar takıldı. Diğer hastalarda cerrahiye bağlı komplikasyon gelişmedi. Hastaların 12'sine (% 57) sadece L3-4, 1'ine (% 4.75) sadece L2-3, 2'sine (% 9.5) sadece L4-5, 6'sına (% 28.75) multiple seviyeye operasyon uygulandı (Şekil-2).



Şekil-2. Cerrahi işlem uygulanan omurga seviyeleri

Hastaların operasyon öncesi ve sonrası klinik değerlendirmesinde, ağrı şiddeti, günlük işlerini yapabilme kapasitesi, ağır kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, cinsel yaşam, sosyal yaşam ve seyahat olmak üzere 10 bölüme ait soruların oluşturduğu Oswestry ağrı skalası kullanıldı (5). Sonuçlar; mükemmel-iyi (0-40 puan) veya kötü-çok kötü (41-100 puan) olarak değerlendirildi. Hastaların operasyon sonrası 6. Ayda ağrılarının, operasyon sonrasında göre ortalama % 50'den daha az olduğu izlendi.

TARTIŞMA:

LOKD, en sık yaşlı popülasyonda karşılaşılan spinal dejeneratif bir hastalıktır. Gençlerde çok daha nadir görülür (6,16,18). İlk kez, 1947 yılında Sarpyner tarafından tanımlanmıştır (21). Etiyolojik olarak doğumsal, gelişimsel ve edinsel olarak üç gruba ayrılabilir. Kemik hipertrofisi, ligament hipertrofisi, disk protrüzyonu veya bunların birlikteliğiyle oluşabilir (6).

Santral ve lateral stenoz olarak da sınıflandırılabilir. Bu gruplarda kendi arasında primer, sekonder ve kombine daralma olmak üzere 3 alt gruba ayrılır. Primer LOKD genellikle konjenital vertebral malformasyonlara veya postpartum gelişimsel iskelet deformitelerine bağlı ortaya çıkar (21). Konjenital dar kanallı olguların pediküllerinin kısa ve fasetlerinin içe dönük olduğu bildirilmiştir (17). Ayrıca bu hastalarda spinal kanal sagittal çapının 10 mm altında olduğunu, gelişimsel dar kanalı olan olguların ise, spinal kanal çapının normal olmasına rağmen, laminaların kalın, fasetlerin ve lig. flavumun hipertrofik, posterior longitudinal ligamanın ossifiye olması gibi nedenlerden dolayı, kanal çapının daraldığı gösterilmiştir (17). Konjenital LOKD en sık, akondroplazi gibi iskelet hastalıklarında görülürken, akiz LOKD, ligaman hipertrofisi, lomber disk dejenerasyonu ve artiküler spondilolizis nedeniyle ortaya çıkar. Edinsel LOKD'un en sık nedeni ise dejeneratif spondilozisdir. Bu nedenle yaş ilerledikçe sıklığı artış gösterir (10,12).

Lomber spinal dar kanalı olan hastalarda, yürüme ve ayakta durma ile artan ağrı, uyuşma, karıncalanma ve güçsüzlük gibi semptomlarla seyreden nörojenik kladikasyon (NK) görülür. Şikâyetlerin istirahatla azalması tipiktir (3). Bizim çalışmamızda hastaların tümünde NK bulguları mevcuttu. NK bulguları içinde ağrı yakınması ön planda olup, hastaların tümünde izlendi. Erkeklerde en çok sol bacak ağrısı görülürken, kadınlarda sol bacak, sağ bacak, her iki bacak ve bel ağrısı şikâyetleri hemen hemen eşit oranlarda görülmekteydi.

LOKD ayırıcı tanısında, vasküler yetmezlik ve periferik nöropati mutlaka ekarte edilmeli ve dikkatle incelenmelidir (10). LOKD tanısında görüntüleme yöntemi olarak, direk radyografi, dinamik grafiler, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) sık kullanılır. Myelografi ise, MR öncesi dönemde daha çok tercih edilen yöntemlerden biriydi. Kemik yapılar ve kalsifikasyonlardan kaynaklanan darlığın gösterilmesinde BT en iyi görüntüleme yöntemidir. Yumuşak dokuların, sinir dokusunun ve postoperatif skar dokusuna bağlı darlığın gösterilmesinde ise MR daha duyarlıdır. Dinamik grafilerin stabilite olup olmadığının ayrımının yapılması önemlidir (13).

Literatürdeki çoğu seride L4-5 mesafesinde darlık bildirilmiş olsa da, bazı serilerde darlık en sık L4-5 mesafesinde bildirilmiştir (1,21). Bizim serimizde de L3-4 mesafesinde darlık daha sık görülmekteydi.

LOKD tedavisinde konservatif ve cerrahi yöntemler uygulanabilir. Öncelikli olarak hangi tedavinin uygulanacağı tartışmalı olmasına rağmen, hastalığın doğal seyri için yapılan az sayıda çalışmada olguların % 15'inde progresyon gözlenmiştir. Mutlak cerrahi endikasyonun olmadığı durumlarda öncelikli olarak konservatif tedavinin denenmesi ve başarısız olduğu olgularda cerrahi tedavinin uygulanması daha çok tercih edilmesi gereken yöntemdir. Ancak bu konuda yapılan çalışmalar yetersiz kalmaktadır (2,4,7). Konservatif tedavide, istirahat, analjezik, myorelaksan ve fizik tedavi uygulanır. Progresif nörolojik defisit ve sfinkter bozukluğu ise spinal kanal darlığında mutlak cerrahi endikasyonları oluşturmaktadır. Cerrahi tedavide en sık uygulanan yöntem, sinir kökü dekompresyonu ile birlikte laminektomidir (6-7,14). Cerrahi tedavide diğer seçenekler ise; tek veya iki taraflı laminotomi, koronal hemilaminektomi, transspinöz yolla dekompresyon, laminoplasti ve total laminektomi ile birlikte transpediküler stabilizasyon operasyonudur (8,11,15,19-20).

LOKD, genellikle birden çok seviyede görüldüğü için, operasyon öncesi görüntülemede darlık septa-

nan tüm seviyeler dekomprese edilmelidir. Başarısız LOKD cerrahisinin en sık nedeninin, yetersiz dekompresyondan kaynaklandığı unutulmamalıdır. Yeterli dekompresyon ile ağrı yakınmaları büyük oranda ge-
rilemektedir (10).

Dekompresif cerrahi tedavi sonrası hastalarda fonksiyonel fayda sağlanma oranı % 70-75 civarındadır. 63 hastalık bir seride, preoperatif ortalama Oswestry ağrı skoru 43.6 iken, postoperatif 1.gün ortalama skorun 12.2 olduğu bildirilmiştir (1). Bizim serimizde ise, preoperatif ortalama Oswestry ağrı skoru 43.6 iken, postoperatif ortalama 12.2 tespit edildi. Cerrahi tedavide en sık gözlenebilen komplikasyonlar; instabilite, dura yırtılması, araknoidit, sinir yaralanması ve epidural fibrozistir (5). Özellikle uygun olmayan tekniklerle yapılan ve faset eklemlerinin korunmadığı cerrahi dekompresyonlardan sonra enstrümantasyon yapılmamış ise instabilite gelişimi belirgin derecede artar. Aksi takdirde, iki seviyeyi geçmeyen ve bilateral faset eklemlerinin korunduğu dekompressif cerrahiler instabilite gelişimi açısından çok daha güvenlidir (9). Bizim çalışmamızda 21 hastanın 2 tanesine instabilite nedeniyle transpediküler stabilizasyon uygulandı. Cerrahiye bağlı diğer komplikasyonlar bu hasta grubunda görülmedi.

Çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde, erkeklerde dar kanal nedeniyle daha çok sol bacak ağrısı olması dikkat çekici olmakla birlikte, hasta sayısının

az olmasından dolayı istatistiksel anlamı yoktur. Genellikle LOKD'un nadir görüldüğü genç yaş hastalardan 6'sı erkek, 15'i kadındır. Bu bulgu, çalışmanın dikkat çeken bir diğer sonucudur. Hastaların tamamı ağır işlerde çalıştıklarını ifade etmekle birlikte, kadınlarda genç yaşta LOKD hasta sayısının erkeklerin 2.5 kat daha fazla olması, kadınlarda LOKD'un konjenital olma ihtimalini güçlendirmekte, erkeklerde ise, aşırı yüklenme ile birlikte ileri yaşta Edinsel LOKD geliştiğini düşündürmektedir.

Ülkemizde nüfus olarak 50 yaş altı genç nüfus yoğunluğu daha fazladır. Hastanemizde opere edilen LOKD olgularının sadece 21'inin 50 yaş altında olması, LOKD hastalığının yaşlanma ile artan dejeneratif bir süreç olduğu görüşünü desteklemektedir. Bizim görüşümüze göre, LOKD olgularının çok az bir kısmında, çalıştığı işin ağırlığı gibi etkenlere bağlı olarak genç yaşta semptom verecek derecede darlık gelişmektedir.

Sonuç olarak, genç yaşta LOKD tespit edilen hastalarda, uygun zamanda yapılan yeterli ve mümkün olan en az invazif cerrahi dekompresyon, hastaların ağrısında önemli derecede azalma sağlamaktadır. Özellikle genç yaşlarda radikal cerrahi girişimlerden kaçınmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Meslek ve ağır çalışma koşulları, ileri yaşlarda LOKD gelişme riskini artırabilir.

KAYNAKLAR

- 1- Adilay U, Tuğcu B, Güneş Ö, Güler AK, Günel M, Eseoğlu M. Cerrahi tedavi uygulanan 63 lomber dar kanal olgusunun retrospektif değerlendirilmesi. *Düşünen Adam* 2005; 18(4): 205-209.
- 2- Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleas F. Lumbar spinal stenosis: Conservative and surgical management? A prospective 10-year study. *Spine* 2000; 11: 1424-1436.
- 3- Arbit E, Pannullo S. Lumbar stenosis: A clinical review. *Clin Orthop* 2001; 384: 137-143.
- 4- Atlas SJ, Keller RB, Robson D, Deyo RA, Singer DE. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis. Four-year outcomes from the Maine lumbar Spine study. *Spine* 2000; 25: 556-562.
- 5- Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy* 1980; 66: 271-273.
- 6- Garfin SR, Herkowitz HN, Mirkovic S. Spinal stenosis. *AAOS Instruc Course Lect*; 2000, 49; 361-374.
- 7- Jolles BM, Porchet F, Theumann N. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Five year follow-up. *J Bone Joint Surg* 2001; 83B: 949-953.
- 8- Masala S, Fiori R, Bartolucci DA, Volpi T, Calabria E, Novegno F, Simonetti G. Percutaneous decompression of lumbar spinal stenosis with a new interspinous device. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012; 35(2): 368-374.
- 9- Ofluoglu AE, Karasu A, Ekinçi B, Toplamaoglu H. The effect of laminectomy on instability in the management of degenerative lumbar stenosis surgery: a retrospective radiographic assessment. *Türk Neurosurg* 2007; 17(3): 178-182.
- 10- Papas CTE, Sonntag VKH; Degenerative disorders of the spine: lumbar stenosis. Menezes AH, Sonntag VKH, Benzel EC, Cahill DW, McCormick P, Papadopoulos SM (eds), Principles of Spinal Surgery, Volume 1, New York, McGraw-Hill, 1996; pp: 631-644.
- 11- Ploumis A, Christodoulou P, Kapoutsis D, Gelalis I, Vraggalas V, Beris A. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis with microdecompression and interspinous distraction device insertion. A case series. *J Orthop Surg Res* 2012; 7: 35.
- 12- Postacchini F. Management of lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-B: 154-164.
- 13- Saint-Louis LA. Lumbar spinal stenosis assessment with computed tomography, magnetic resonance imaging, and myelography. *Clin Orthop* 2001; 384: 122-136.
- 14- Specchia N., Pagnotta A., Gigante A., Logroscino G., Toesca A. Characterization of cultured human ligamentum flavum cells in lumbar spine stenosis. *J Orthop Res* 2001; 19 (2): 294-300.
- 15- Surace MF, Fagetti A, Fozzato S, Cherubino P. Lumbar spinal stenosis treatment with aperies perclid interspinous system. *Eur Spine J* 2012; 21 (Suppl-1): S69-74.
- 16- Szpalski M., Gunzburg R. Lumbar spinal stenosis in the elderly: an overview. *European Spine Journal* 2003; 12 (Suppl. 2): S170-S175.
- 17- Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. 1954. *Clin Orthop* 2001; 384: 3-9.
- 18- Yano T., Doita M., Iguchi T., Kurihara A., Kasahara K., Nishida K. Radiculopathy due to ossification of the yellow ligament at the lower lumbar spine. *Spine* 2003; 28 (19): E401-E404.
- 19- Yücesoy K, Crawford NR. Increase in spinal canal area after inverse laminoplasty: an anatomical study. *Spine* 2000; 25: 2771-2776.
- 20- Yücesoy K, Özer E. Inverse laminoplasty for the treatment of lumbar spinal stenosis. *Spine* 2002; 27: 316-320.
- 21- Yücesoy K, Özdemir N, Özer E, Çıtak G. Evaluation 142 of 60 cases of surgically treated lumbar spinal stenosis. *Norobil D* 2003; 20: 2.

Adres: Ömür GÜNALDI, Ayazağa Oyak Sitesi, 16-B Blok, D.13, Şişli, İSTANBUL.
Tel.: 0212 332 05 74
GSM: 0532 441 09 28
Fax.: 0212 242 39 85
e-Mail: enderofluoglu@yahoo.com
Geliş Tarihi: 1 Ağustos 2013
Kabul Tarihi: 17 Eylül 2013

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

CAUDA EQUINA SYNDROME DUE TO SPINAL SCHWANNOMA WITH INTRATUMORAL HEMORRHAGE

İNTRATÜMÖRAL KANAMA SONRASI KAUDA EKVİNA SENDROMUNA NEDEN OLAN SPİNAL SCHWANNOMA

Ali Erdem YILDIRIM¹, Cagatay OZDOL², Denizhan DIVANLIOGLU¹,
Nuri Eralp CETİNALP¹, Ahmed Deniz BELEN³

SUMMARY

Cauda equina syndrome is defined as the group of symptoms that includes low-back pain, sciatica, saddle anesthesia, decreased rectal tone, perianal areflexia or hyporeflexia, bowel and bladder dysfunction, and lower-extremity weakness. There are several causes of this syndrome including trauma, central disc protrusion, hemorrhage, and the neoplastic invasion was occurred rarely. In this case we report a cauda equina syndrome caused by intratumoral hemorrhage of spinal schwannoma at the level of L4. Surgical resection of the tumor significantly improved the neurological symptoms of the patients.

Key words: Cauda equina syndrome, intratumoral hemorrhage, spinal schwannoma

Level of evidence: Case report, Level IV

ÖZET

Kauda ekuina sendromu; bel ve bacak ağrısı, eyer tarzı hipoestezi, 38 anal hiporefleksi, bağırsak ve mesane fonksiyon bozuklukları ile birlikte alt ekstremitelerde kuvvetsizlik semptomlarından oluşan klinik bir tablodur. Bu sendrom sıklıkla travma, santral disk protrüzyonu ve kanamalara bağlı gelişirken daha nadir olarak da tümöral lezyonlar nedeniyle oluşabilmektedir. Bu vaka takdiminde L4 seviyesine yerleşmiş bir intradural schwannoma olgusunun, tümör içine kanaması ile oluşan kauda ekuina sendromu sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kauda ekuina sendromu, tümör içine kanama, spinal schwannoma

Kanıt Düzeyi: Olgu Sunumu, Düzey IV

INTRODUCTION:

Cauda Equina Syndrome (CES) is a neurosurgical emergency caused by compression of nerves below the level of conus medullaris. The signs and symptoms are complex with pain (unilateral or bilateral sciatica and low back pain) and findings of sensory (in saddle and perianal region), motor (weakness in lower extremity) and reflex (bulbocavernous, patellar and achilles) dysfunctions (1,9).

Schwannomas in Cauda Equina are generally sporadic, but they can also be seen in neurofibromatosis type2. They arise from the transition zone of central and peripheral myelin sheaths called Oberstainer-Redlich zone (1). Peak age at presentation is 40 years with progressive symptoms indicating slowly growing tumor. Spinal Schwannomas commonly affects sensory nerve roots in the cervical and lumbar regi-

ons (5). Schwannomas reported being 60 associated with cauda equina syndrome because of subarachnoid or subdural hematomas, however association with intratumoral hemorrhage is unique (3, 7). In the following report, a patient with cauda equina syndrome caused by an intratumoral hemorrhage was reported.

CASE REPORT:

24 years-old female was admitted to the neurosurgery clinic with complaint of severe back pain, paraparesis and urinary and fecal incontinence. She was suffering from low back pain since 2 years which was improved 2 days ago. Neurological examination showed severe weakness of her bilateral lower extremities and bilateral sensory loss under the L1 level with absence of rectal tonus.

Magnetic resonance imaging (MRI) demonstrated an intradural lesion, hyperintense on T1 weighted

¹ Ankara Numune Research and Education Hospital, Department of Neurosurgery, Ankara.

² Antalya Research and Education Hospital, Department of Neurosurgery, Antalya.

³ Prof. Dr., Ankara Numune Research and Education Hospital, Department of Neurosurgery, Ankara.

images and heterogeneously hypointense on T2 weighted images, located at L4 level (Figure-1).

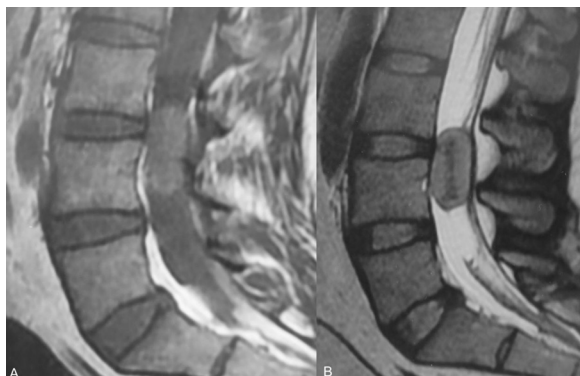


Figure-1. MRI demonstrated an intradural lesion located at L4 level that is slightly hyperintense on T1 weighted image (A) and heterogeneously hypointense on T2 weighted image (B).

She was operated in emergency bases and L4 laminectomy was performed. The hemorrhage tumor was seen in the cauda fibers (Figure-2) and total resection of the tumor was achieved with microsurgical techniques in the expense of an involved nerve root. Histopathological evaluation indicated schwannoma with positive S-100 immunostaining. In the early postoperative period, although her neurological deficits did not improved, there were no pain. She was taken into rehabilitation program after her discharge from the ward at 3rd postoperative day. During the follow up period, total recovery in her neurological status could be achieved 6 months after the surgery.

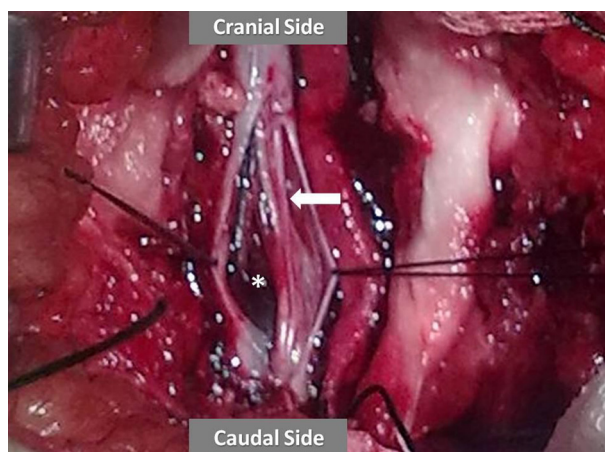


Figure-2. Intraoperative photograph of the lesion with intratumoral hemorrhage (asteriks), compressing the cauda equina fibers (arrow).

DISCUSSION:

Cauda equina syndrome is a very specific constellation of symptoms including sciatica, low back pain, saddle and perianal hypoesthesia or analgesia; decreased rectal tonus; lack of bulbocavernous, patellar, and achilles reflexes; bowel and bladder dysfunction and lower extremity weaknesses (1). CES was first reported in 1934 by Mixter and Barr (10). The most common cause of CES is central lumbar disc herniations (9). However intratumoral hemorrhage caused by ecstatic and hyalinized blood vessels in a neoplasm was also reported in the etiology (6). Among all spinal tumors, incidence of intratumoral hemorrhage is highest among ependymomas and followed by schwannomas (6). Tumors around the cauda equine region may apply a traction force rostral to caudal direction along the spinal axis, facilitating an intratumoral or subarachnoid bleeding (6).

Tumors of the region can reach to considerable sizes without any symptoms as the area is large and the nerve roots are mobile. Mean duration for diagnosis was reported to be 4 years by Cervoni et al (2). Spinal schwannomas are generally slow growing tumors causing progressive symptoms (5, 8).

Cauda equina schwannomas presenting with acute paraparesis and urinary incontinence are usually associated with intratumoral hemorrhages. In the literature, trauma or anticoagulant drug was blamed for causing subarachnoid or subdural hemorrhages in cases with spinal schwannomas, which in turn resulted in CES (4, 6) Our case is unique for presenting CES caused by an intratumoral hemorrhage of spinal schwannoma without any precipitating factors. Literature review also revealed unusual bleeding site for spinal schwannoma, thoracolumbar junction versus L4 level.

Intratumoral hemorrhage causing CES is quite rare but still an emergent condition that should not be missed. Therefore, in case of CES, MR evaluation should be performed first as soon as possible for unforeseeable pathologies and early surgical decompression of the nerve roots should be aimed, in this case, with tumor resection in order to improve neurological outcome.

REFERENCES

- 1- Bagley CA, Gokaslan ZL. Cauda equina syndrome caused by primary and metastatic neoplasms. *Neurosurg Focus* 2004; 16: 3.
- 2- Cervoni L, Celli P, Scarpinati M, Cantore G. Neurinomas of the cauda equina clinical analysis of 40 surgical cases. *Acta Neurochir(Wien)* 1994; 127: 199-202.
- 3- Chalif DJ, Black K, Rosenstein D. Intradural spinal cord tumor presenting as a subarachnoid hemorrhage: magnetic resonance imaging diagnosis. *Neurosurgery* 1990; 27: 631-634.
- 4- Cohen ZR, Knoller N, Hadani M, Davidson B, Nass D, Ram Z. Traumatic intratumoral hemorrhage as the presenting symptom of a spinal neurinoma. Case report. *Neurosurgery* 2000; 93: 327-329.
- 5- Conti P, Pansini G, Mauchaty H, Capuano C, Conti R. Spinal neurinomas: retrospective analysis and long term outcome of 179 consecutively operated cases and review of the literature. *Surg Neurol* 2004; 61: 34-44.
- 6- Ichinose T, Takami T, Yamamoto N, Tsuyuguchi N, Ohata K. Intratumoral hemorrhage of spinal schwannoma of the cauda equina manifesting as acute paraparesis--case report. *Neurol Med Chir* 2009; 49: 255-257.
- 7- Inoue T, Miyamoto K, Kushima Y, Kodama H, Nishibori H, Hosoe H Shimizu K. Spinal subarachnoid hematoma compressing the conus medullaris and associated with neurofibromatosis type 2. *Spinal Cord* 2003; 41: 649-652.
- 8- Jinnai T, Koyama T. Clinical characteristics of spinal nerve sheath 168 tumors: analysis of 149 cases. *Neurosurgery* 2005; 56: 510-615.
- 9- Kostuik JP, Harrington I, Alexander D, Rand W, Evans D. Cauda equina syndrome and lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-A: 386-391.
- 10- Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 1934; 211: 210-214.

Corresponding Author: Ali Erdem YILDIRIM, Ankara Numune Research and Education Hospital,
Department of Neurosurgery, Ankara.
Tel: 05056875519,
Fax: 03123103460
E-mail: alierdemyildirim@gmail.com
Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2013
Kabul Tarihi: 16 Eylül 2013

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

MYELOMENİNGOCELLİ BİR HASTADA POSTERİOR
VERTEBRA REZEKSİYON OSTEOTOMİSİ – OLGU
SUNUMU VE LİTERATÜR İNCELEMESİPOSTERIOR VERTEBRAL RESECTION OSTEOTOMY IN A PATIENT WITH
MYELOMENINGOCELE – CASE REPORT AND LITERATURE REVIEWMehmet Bülent BALIOĞLU¹, Mehmet Temel TACAL¹,
Akif ALBAYRAK¹, Yunus ATICI¹, Deniz KARGIN¹,
Mehmet Akif KAYGUSUZ²

ÖZET

Amaç: Myelomeningosel terimi, yaygın olarak omurga ve spinal kordu etkileyen nöral tüp defektini tanımlamak için kullanılır. Diğer ortopedik problemlerin yanı sıra skolyoz, kifoz ve lordoz gibi omurga deformiteleri ile birlikte sıklıkla bulunur (% 62). Myelomeningosel ile birlikte skolyoz % 50-90, lomber bölgede kifoz % 8-20 oranında görülür. Çoğu eğrilik; rijit, sıklıkla doğumda 80° olur ve genellikle ilerleyicidir, yılda 6°-12° ilerleme gösterebilir. Deformiteye yönelik cerrahi müdahale yüksek komplikasyon riskleri taşır. Çalışmanın amacı kifoz ile birlikte olan myelomeningosel hastasında nöral yapıları zarar vermeden posterior lomber vertebra rezeksiyon osteotomisi ile birlikte aynı seansta cilt kaydırma işleminin değerlendirilmesidir.

Metod: Rijit lomber kifoz deformitesi ve skolyozun eşlik ettiği posterior vertebral elemanların yokluğu ile birlikte rijit kifoz deformitesi ve cilt problemleri olan myelomeningosel (myelodisplasi veya spina bifida) deformiteli 6 yaşında erkek hastada posterior vertebra rezeksiyon osteotomisi ile birlikte stabilizasyon uygulandı. Torakal-lomber-pelvik pedikül vida fiksasyonu ile stabilizasyon (T9-Sakroiliak), L3 vertebra disk seviyelerinden rezeksiyon osteotomisi ve aynı seansta yeterli yara örtümü için plastik cerrahi ile cilt kaydırma yapıldı. Postop 6 ay korse uygulandı.

Sonuç: Preoperatif lomber kifoz açısı 82° (T12-S1) iken postop 26° lomber lordoz elde edildi. Skolyoz açısı preoperatif 21° (T8-L4) iken postop 6° oldu. Erken postop ve 6 aylık takip sonucunda klinik ve radyolojik sonucu çok iyi bulundu. Cerrahi sırasında gelişen dura yırtığı primer tamir edildi. Erken postop takibinde komplikasyon gelişmedi. Hasta desteksiz rahat oturur hale geldi.

Tartışma: Myelomeningosel ile birlikte görülen omurga deformiteleri ve özellikle rijit kifoz deformitelerinde güncel yaklaşım yöntemleri arasında uygun olgularda eş zamanlı deformite düzeltilmesi ile birlikte yara koruyucu tedavi ile erken dönemde başarılı sonuç elde edildi. Bu tedavi ile erken dönemde nöral dokuları koruyarak daha iyi bir lordoz açısı, sagittal planda dengeli ve dik oturma yanısıra cerrahi bölgede iyi bir cilt örtümü sağlanabilir.

Anahtar kelimeler: Myelomeningosel, kifoz, posterior vertebra osteotomisi, cilt kaydırma.

Kanıt düzeyi: Olgusu sunumu, Düzey IV.

SUMMARY

Introduction: Myelomeningocoele (myelodysplasia or spina bifida) refers to a wide range of neural tube defects affecting the spine and spinal cord. Myelomeningocoele is a complex deformity that can lead to multiple musculoskeletal problems. Children with myelomeningocoele have a high prevalence of scoliosis, kyphosis, and lordosis (62 %). The prevalence of scoliosis in patients with myelomeningocoele has been reported to be as high as 50 % to 90 %. Kyphotic deformity of the lumbar spine is present in 8 % to 20 % of patients with myelomeningocoele. Most curves have very rigid components, often exceed 80° at birth, and progress by 6° to 12° per year. These spinal deformities are usually progressive and affect the prognosis of children with myelomeningocoele. The aim of this study in children with myelomeningocoele is the prevention of further deformity and wound healing problems, and the correction of a stable spine.

Methods: We revealed a pediatric patient (6 years old, male gender) with myelomeningocoele and lumbar kyphosis who underwent a vertebral resection osteotomy (L3) by using the pedicle screws and rods with posterior approach (Th9-Sacroiliac). Plastic surgery was performed simultaneously with the fasciocutaneous flap. A small tear in the dura mater was repaired during the surgery. There were no complications in the early postoperative period. A brace was used postoperatively.

Results: A preoperative scoliosis angle of 21° (T8-L4) was primarily reduced to 6°. The extent of the lumbar kyphosis which had been initially 82° (T12-S1) before surgery was corrected as 26° lumbar lordosis following the surgery. The clinical and radiological outcome was found to be very satisfactory. After 6 months, the patient was able to sit without a manual support or a brace.

Conclusion: A preoperative planning, anticipation and a plastic surgery, as well as low profile instrumentation, are advised. Posterior vertebral osteotomy and vertebrectomy for the correction of kyphosis deformity can be very effective to restore the sagittal balance. We used a subcutaneous flap during surgery in order to fill the surgical area in a better way.

Key words: Myelomeningocoele, Kyphosis, Posterior vertebra osteotomy, fascia cutaneous rotational skin flap.

Level of Evidence: Case report, IV.

¹ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi

² Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi

GİRİŞ:

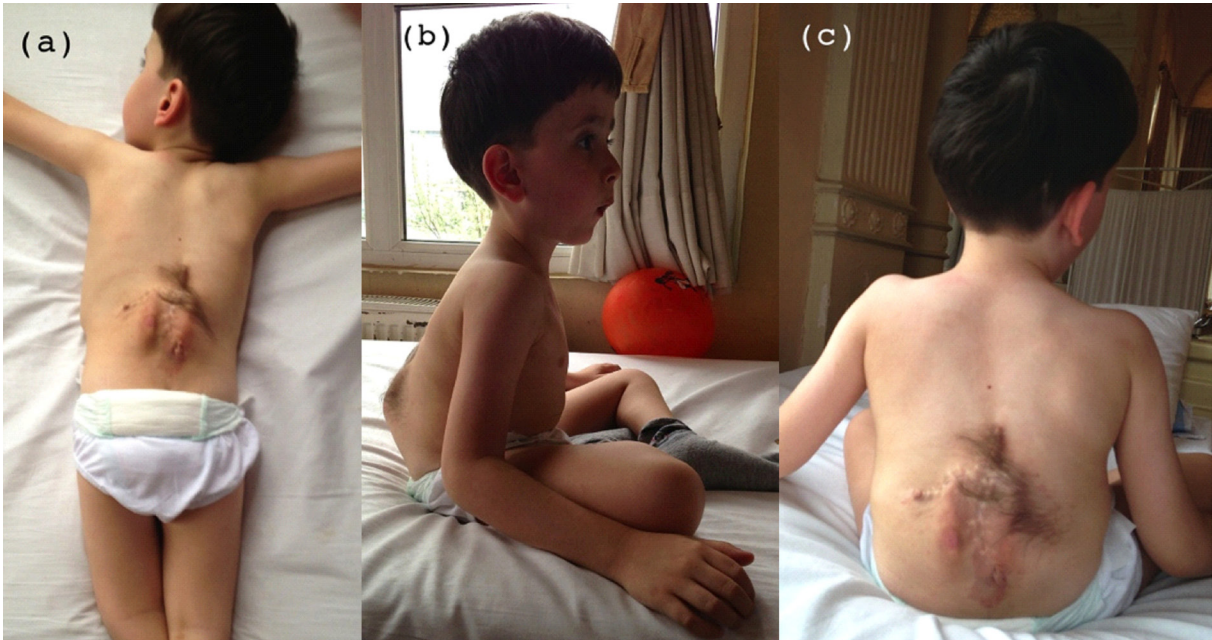
Myelomeningosel (myelodisplasi veya spina bifida) omurga ve spinal kord etkileyen nöral tüp defekti olarak tanımlanır. Bu defekt embriogenezis süresince komşu mesodermal ve ektodermal yapıların ve neuropore'un kötü gelişiminden kaynaklanır. Myelomeningosel nöral dokuların açık olup olmasına göre açık ya da kapalı olarak sınıflanabilir (2). Myelomeningosel embriogenezisin erken devrelerinde, fetüsün spontan olarak abortusu ile sonuçlanabilir (13). Prenatal tarama tekniklerindeki gelişmeler terapötik abortusun sayısında belirgin bir artışa yol açmıştır (13, 24). Epidemiyolojik çalışmalara göre myelomeningosel görülme sıklığı spontan ve terapötik abortusların sayısı tam olarak bilinmemesi ve saptanması zor olmakla birlikte etnisite, ırk, coğrafya gibi bazı faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir (13). Her yıl Avrupa Birliği ülkelerinde 4500 üzerinde hamile, Amerika Birleşik Devletleri'nde de yaklaşık 3000 hamile bu malformasyondan etkilenmektedir. 2005 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada myelomeningosel görülme sıklığı her 100,000 doğumda 18.0 bulunmuştur (2).

Son 4 dekatta özellikle endüstrileşmiş toplumlarda myelomeningosel görülme sıklığında ultrasonografi ile görüntüleme yöntemlerinde gelişmeler, tanılama amaçlı serum alpha-fetoprotein ölçümü, etkilenen hamilelerin elektif terminasyonu ve folik asit desteği sayesinde belirgin bir düşme sağlanmıştır (13). Diabetes mellitus, obezite, sigara içme, gen polimorfizimi ve belirli ilaçları içeren çevresel risk faktörlerinin tanımlanması bu belirgin azalmaya katkıda bulunmuştur (2).

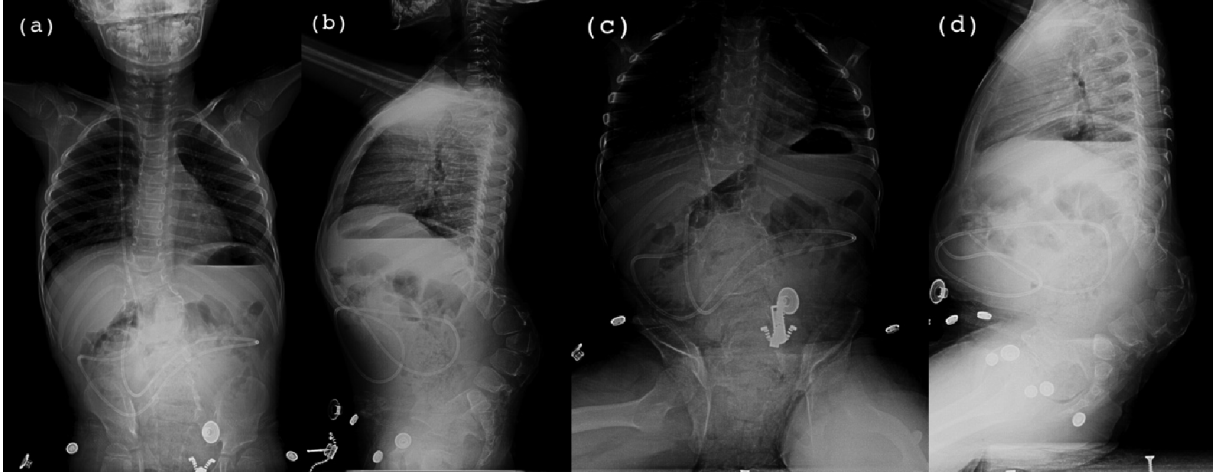
Myelomeningosel; çarpık ayak, paralizik pes kavus, omurga deformiteleri, kırıklar ve bası ülserleri gibi çok sayıda kas iskelet problemlerine yol açabilen kompleks bir deformitedir (2). 1950'li yıllar öncesi myelomeningoselli hastaların çoğunda bu problemler hastaların 2 yaşından önce ölmesi nedeniyle nadir görülürken (17) günümüzde ise tıbbi tedavilerde ilerlemeler ile beklenen yaşam süresi ve kalitesi önemli ölçüde artmıştır (2). Ancak, büyüyen çocukta ortaya çıkan omurga deformitelerinin yarattığı sorunlar, önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada; rijit kifoz deformitesi ile birlikte myelomeningoseli olan bir hastada nöral dokuları ve cildi koruyarak uyguladığımız posteriordan vertebra osteotomisi, tespiti, aynı seansta cerrahi sahada cilt kaydırma ile elde edilen erken dönem klinik ve radyolojik sonucu güncel literatürün incelenmesi ile birlikte sunulması amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU:

Spina bifida hastası 6 yaşında erkek çocuk dik oturamama, sırtında şekil bozukluğu şikâyetleri nedeniyle kliniğimize getirildi. Hastamızın öyküsünde doğumunu takiben lomber bölgedeki açık myelomeningosel kesesi üzerindeki cilt primer olarak kapatılmış ve hidrosefali için 4.5 aylıkken şant uygulanmıştı. Klinik olarak değerlendirildiğinde posteriorda rijit lomber kifoz deformitesi ve skolyoz, daha önce kapatılmış myelomeningosel kesesi üzerinde kötü bir cilt örtümü, bu bölge kraniyalinde at yelesi tarzında kıllanma vardı. Destekle bile ayakta dik duramıyor ve oturma dengesi sagittal planda öne doğru bozulmuş, karın içe katlanmıştı. Alt ekstremitelerinde kas gücü sağda 1/5, solda 2/5 idi. Her iki ayak pes planovalgus deformitesi için diz altı ortez kullanıyordu (Şekil-1).



Şekil-1.a-e. Yatarak ve oturarak klinik görünümü.

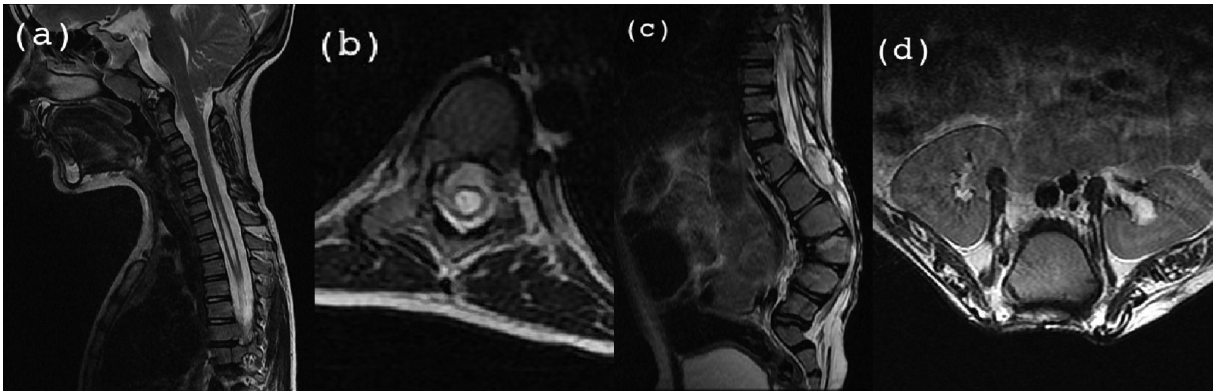


Şekil-2.a-d. Yatarak ve oturarak AP-LAT planda x-ray görünümü.

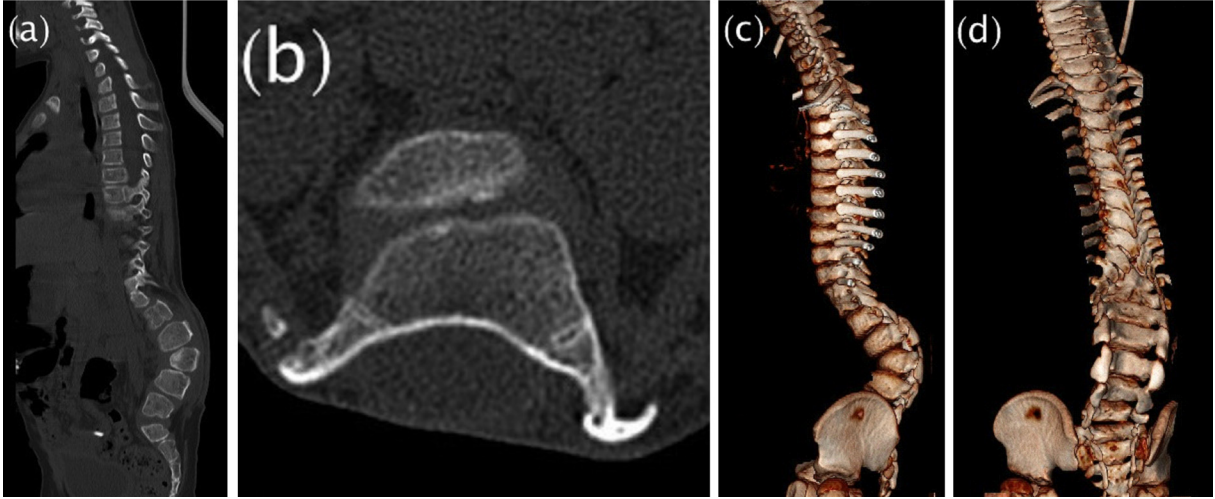
Radyolojik olarak tüm lomber ve sakrum posteri-orunda agenezi vardı. Oturarak çekilen x-ray de sa-gittal planda 82° (T12-S1) lomber kifoz, 24° (T4-T12) torakal lordoz, koronal planda 21° (T8-L4) skolyoz deformitesi ölçüldü (Şekil-2).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile tüm spinal inceleme yapıldı. MRG de; kranioservikal bi-leşke düzeyinde serebellar tonsillerin C2 vertebra korpus plato hizasına kadar herniasyonu, yanısıra posterior fossada 4 üncü ventrikülün dar ve elonge görünümde olması nedeniyle bulgular Chiari mal-formasyonu olarak değerlendirildi. Servikal medül-

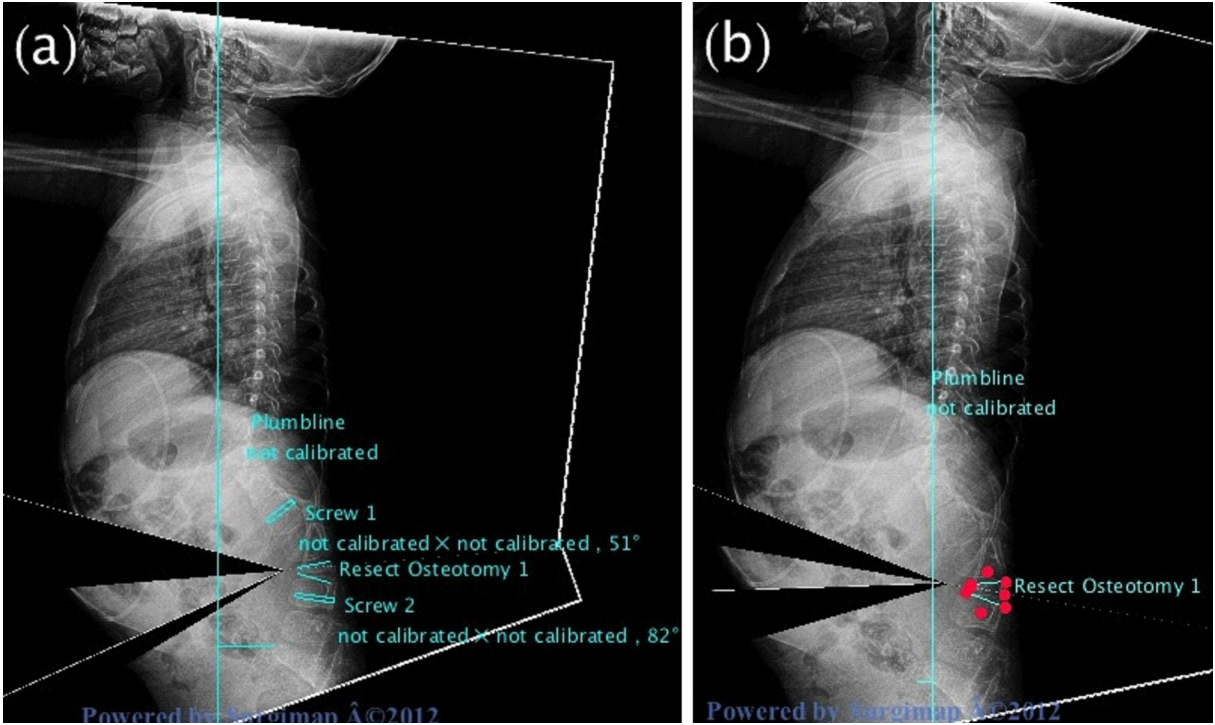
la spinalis C7 seviyesinden başlayıp dorsal medulla spinalis boyunca T12 seviyesine kadar uzanan syringohidromyelik kavite gözlemlendi. T12-L1 vertebra korpuslarında ve posterior elemanlarında füzyon vardı. Lomber bölge boyunca posterior vertebra elemanla-rında geniş açıklıklar, medulla spinaliste L1 seviyesin-den itibaren kalibrasyon artışı, yanısıra bu lokalizas-yonda L2 vertebra korpus düzeyine uzanım gösteren 26x10 mm kistik-semisolid lezyon izlendi. Lezyon ka-udalinde yine syringohidromyelik değişiklikler mev-cuttu. Nöral doku lomber bölgede belirgin deforme olup konus sonlanışı net olarak tespit edilemiyordu (Şekil-3).



Şekil-3.a-d. Manyetik rezonans görüntüleme; Chiari malformasyonu, servikotorasik siringomyeli ve myelomeningosel.



Şekil-4.a-d. Bilgisayarlı tomografi; lomber omurganın kifoz deformitesi, posterior lumbosakral vertebra kemik defekti.



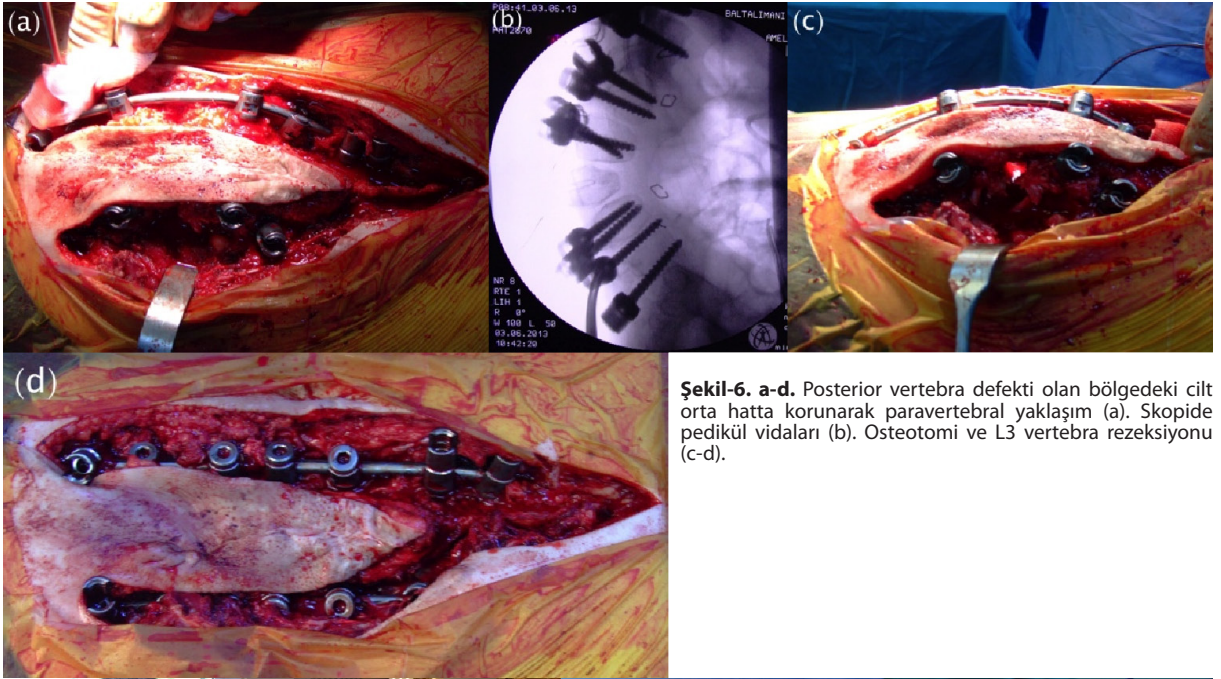
Şekil-5. a-b. Preoperatif Surgimap yardımı ile deformite korreksiyon miktarı ve seviyesinin hesaplanması.

Bilgisayarlı tomografi (BT) ile tüm omurga incelendi. Özellikle pedikül traselerinin belirlenmesi ve osteotomi hattının planlanmasında normal ve 3 boyutlu BT den yararlanıldı (Şekil-4).

CERRAHİ:

Cerrahi planlama için ilk olarak sagittal planda yapılacak düzeltmenin seviyesi ve miktarının belirlenmesi için Surgimap (Depuy, Synthes) ile radyolojik veriler üzerinden hesaplama yapıldı. L3 vertebra üzerine uygulanacak osteotomiden sonra sagittal planda yeterli düzelme gerçekleşeceği görüldü (Şekil-5).

Hasta pron pozisyonda posterior vertebral elemanlarda agenezi olan bölgeye hiç dokunmadan üzerindeki cilt paravertebral olarak açılarak dural yapıların lateralinden pedikül vida fiksasyonu T9 vertebradan iliak bölgeye kadar tesbit edildi. Nöromonitorizasyon eşliğinde kifotik bölgede L3 vertebra üzerine herhangi bir zarar vermeden osteotomi ile total vertebrektomi uygulandı. Çubuklara uygun sagittal kontur verilerek pedikül vidalarına yerleştirildikten sonra kompresyon ile lomber lordoz sağlandı. Faset eklemlerin osteotomisi ve dekortikasyonunu takiben korpektomi ile elde edilen otojen greft ve 30 cc allogreft füzyon sahasına yerleştirildi (Şekil-6).



Şekil-6. a-d. Posterior vertebra defekti olan bölgedeki cilt orta hatta korunarak paravertebral yaklaşım (a). Skopide pedikül vidaları (b). Osteotomi ve L3 vertebra rezeksiyonu (c-d).



Şekil-7.a-d. Hastanın ameliyat sırasında cerrahi sahadaki cilt dokusunun yeteri kadar örtülebilmesi için plastik cerrahi tarafından 15 gün önce karın her iki yanından gevşetme yapıp cilt hazırlandı (a, b). Vertebrektomi ve enstrümantasyonu takiben cerrahi bölgenin kapama işlemi (c, d). Ameliyattan sonra 1 hafta sonra cerrahi sahanın görünümü (e).

Myelomeningosel kesesi üzerindeki cilt 2 hafta önce plastik cerrahi tarafından hazırlanan lateral vertikal karın insizyonlarından gevşetilerek aynı seansta defektli bölge cildi hemen altındaki dural dokulardan sıyrılıp sağlam cilt dokusu orta hatta kaydırılarak sorunsuz bir şekilde kapatıldı (Şekil-7).

Batın her iki yanındaki uzunlmasına açılan cilt grefti kaydırma sahasından biri işlem sonrası primer dikildi, diğeri ise yara problemi gelişmemesi için uyuk ön yüzden dermatom bıçağı ile alınan cilt grefti ile örtüldü. Ameliyat süresi 5 saat 45 dakika sürdü. Ameliyat süresince 3 ünite eritrosit süspansiyonu,

1 ünite taze donmuş plazma transfüzyonu yapıldı. Komplikasyon olarak sadece dural kesesinin hemen cilt altında yapışık olduğu bölgede eski cilt dokusu kaldırılırken zedelenmesine bağlı beyin omurilik sıvısı kaçağı oluştu. Primer tamir edilip üzeri kaydırılan cilt grefti ile kapatıldı. Postop 15 gün pron pozisyonunda yatırılan hastada herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Postop torakolomber korse ile hastanın oturmasına izin verildi. Ameliyatının 20 ci günü sorunsuz olarak taburcu edildi. Erken dönem takibinde (6 ay) her hangi bir komplikasyon gelişmedi. Preop sagittal planda lomber kifoz 82° iken postop 26° lomber lordoza elde edildi, düzelme miktarı 98° oldu. Koronal planda skolyoz açısı preop 21° iken postop 6° , düzelme 15° olarak gerçekleşti. Klinik ve radyolojik sonuçları oldukça memnuniyet verici olarak bulundu (Şekil-8).

TARTIŞMA:

Myelomeningosel (myelodisplazi) çocuklarda yüksek oranda skolyoz, kifoz ve lordoz ile birlikte bulunur (10). Myelomeningosel ile birlikte skolyoz görülme sıklığı % 62 ila % 90 olarak bildirilmiştir (19,27,30). Lomber omurganın kifotik deformitesi myelomeningoselli hastaların % 8 ila % 20 sinde görülmektedir (1,5,14). Çoğu eğrilik oldukça rijit komponentden oluşur, sıklıkla doğumda 80° geçer ve her yıl 12° kadar artar (1,3,7,11,12,15, 16, 22, 31).

Raycroft ve Curtis myelomeningoselli hastalarda omurga deformitelerinin sıklığını % 62 olarak rapor etmiştir (28,37). Birlikte görülen spinal deformiteler genellikle ilerleyicidir ve myelomeningoselli çocukların prognozunu etkiler. Vertebral anomaliler sonunda iskelet deformitelerine yol açarak klinik tabloyu kompleks hale getirir. Vertebral halkanın herhangi



Şekil-8.a-d. Erken postop klinik (a, f) ve radyolojik görünüm (g, h).

bir parçasındaki segmentasyon, formasyon ve mikst problemler içinde sınıflandırılabilir (2). En belirgin ve sık karşılaşılan konjenital anomali lumbosakral vertebranın posterior arkının yetersiz olmasıdır. Bu anormallikler skolyoz ve kifoz tedavisini bir çok yönden etkiler. Diğer konjenital malformasyonlar hemivertebra, kelebek vertebra, diastematomyelia ve ansegmente bar içerir (26). Myelomenigoselli hastalarda omurga eğrilikleri diğer gelişimsel anormallikler ile karşılaştırıldığında gençlerde daha sık görülür (26). İki ila 3 yaşlarında ortaya çıkabilir ve 7 yaşlarında çok ciddi olabilir (10,15,30).

Pelvik oblisite ve kalça deformiteleri; omurga dengesini etkiler. Bu hastalarda omurga deformitesinin düzeltilmesini güçleştirme ve kompleksleştirme sine katkıda bulunan iki önemli faktördür. Örneğin asimetric kalça kontraktürleri ayakta durma ve oturma pozisyonlarında lomber skolyoz, pelvik oblisite ve anormal lordozu yol açabilir. Benzer olarak skolyoz tedavisinde omurganın düzeltilmesi oturma ve ayakta durma fonksiyonlarını engelleyen alt ekstremitte pozisyonlarına yol açabilir. Myelomeningoselli hastalar arasında skolyoz görülme sıklığı % 52-89 olarak göstermiştir. Bazı çalışmalarda ise % 80-90 olarak bulunmuştur (22,27,30). Trivedi ve arkadaşları myelomeningoselli hastalarda skolyoz Cobb açısını >20° olarak tanımlamışlardır. Bu hastalarda çoğu eğrilik yaşamın erken döneminde gelişirken, % 40 da 9 yaşından sonra gelişir, bazen 15 yaşına kadar belirginleşmediği bildirilmiştir (37).

Myelomeningoselli hastaların % 8 ila % 20 sinde lomber omurganın kifotik deformitesi olur (1,5,14). Bu hastalarda gelişim sırasına nöral tüp yetersiz gelişimi nedeniyle dorsal spinal kolondaki yapılar eksiktir ve deformite gelişimine neden olur. Spinal kanalda nöral dokular üzerindeki zarar verici etkisine ilave olarak, ekstansör kaslar anteriora yer değiştirir. Bu pozisyonda artık iliopsoas kasına karşı omurganın dik durmasını sağlayacak yapı kalmamış olur, aksine onların kuvvetleri lomber omurgada kifozu neden olur (5). Genellikle çoğu hastada deformite çocukluk boyunca artar ve kifozda artış büyüme tamamlandıktan sonra bile beklenir (12,31-35). Deformite yüksek nörolojik lezyonlu hastalarda çok belirgindir (5,22). Carstens ve arkadaşları myelomeningoselli yaklaşık 700 hastanın % 20 sinin lateral lomber grafilerinde kifoz bulmuştur (5). Kifoz deformitesi torasik veya üst lomber seviye sonucunda parapleji hastalarda özellikle yaygındır. Kifoz deformitesi konjenital ve paralitik olarak tanımlanır. Kifozun paralitik tipi daha yaygındır ve iki tipe ayrılır; çökme ile birlikte kifoz ve rijit-keskin açılı kifoz. Çoğu eğrilik çok rijit komponentleri sahiptir, sıklıkla doğumda 80° i geçer ve her

yıl 6° ila 12° ilerler (1,3,7,11-12,15,16,22,31).

McMaster ciddi lomber kifoz ve myelomenigosel deformitesi olan 10 hastaya kifoz rezeksiyonu, internal tespit ve omurga füzyonu ile tedavi etmiş. Kifoz preop ortalama 131° iken cerrahi sonrası 44° inmiş. Bu prosedürün bir çok komplikasyon ile birlikte büyük bir cerrahi işlem olduğu belirtilmiştir. İnternal tespit için Harrington çubukları ve AO plakları kullanılmış. Orta torasik bölgeden sakruma uzun posterior füzyonun uzun dönemli stabilizasyon ve torasik lordoz gelişiminin önlenmesi için gerekli olduğu ifade edilmiştir. Hastaların iskelet maturitesine ulaştıklarında destek için kollarını kullanmadan dik oturabildikleri ve bası yarısı olmayan düz bir sırt elde ettikleri görülmüştür (21).

Akbar ve arkadaşlarının deneyimine göre, lomber kifozlu hastalar genellikle alt torasik bölgeden başlayıp çoğunlukla sakruma kadar uzanan posterior ark deformitesi gösterir. T10 ile T12 seviyesi altında nörolojik fonksiyonların korunması nadirdir ve komşu torasik omurganın ve sakrolumbar geçiş bölgesinde kompensatuar hiperlordozu olabilir. Tedavi edilmediğinde sagittal profildeki bu değişiklikler solunum kasları fonksiyonlarını etkili olarak yapamayacağı için solunum güçlüklerine yol açabilir ve iç organlar sıkışabilir. Gövdenin fleksiyonundaki artış bası nedeniyle ureter boyunca idrar drenajının güçleştirebilir. Sonuç olarak, alt kaburga kafesi uyulğun anterioru ile karşı karşıya gelir. Hastaların sınırlı fonksiyonel kapasitelerine ilave olarak, supine uzanmakta yetersizlik içeren ciddi postural problemler hastayı zorlar. Özellikle kifoz apeksinde basınç yaraları gelişebilir, intraspinal enfeksiyon ve menenjitte neden olarak risk taşır, ve cerrahi düzeltme sonrası derin enfeksiyona neden olma potansiyeli vardır (2). Konservatif tedavi için opsiyonlar kısıtlıdır. Breysleme zordur, nadiren etkilidir ve ileri devrelerde imkânsızdır (1).

Luque rodları kullanılarak değişik cerrahi teknikler, anterior strut-graftleme ve anterior vertebra cismi eksizyonu ile spinal osteotomi, lomber kifozu stabilize etmek ve düzeltmek için tanımlanmıştır (13, 30, 38). İlk olarak Sharrard (32), Lindseth ve Stelzer (13) tarafından kifoz tedavisi için vertebra cismi rezeksiyonu, kısa stabilizasyon ve postoperatif uzun süreli immobilizasyon tarif edilmiştir. Heydemann ve Gillespie (10) tarafından 1987 de torasik Luque rod tel fiksasyonu ile uzun enstrümantasyon ve sakrum ve pelvisde distal tesbit ile iyi sonuçlar yayınlamıştır. Pedikül vidaları ile tespit çözüm sağlamakla birlikte pedikül yapısı bu hastalarda sıklıkla küçük, displastik ve uygun olmayan pozisyonadadır. Rogers ve arkadaşlarına göre pedikül vida tespiti lomber lordoz düzeltilmesini ve korunmasını sağlar. Bu sayede anterior

yaklaşımdan kaçınılabilir (28). Çengel sistemleri ise torakal omurga yapısı nispeten normal hastalarda etkilidir. Sakral ve pelvik tespitin genellikle fiks pelvik obliklikle birlikte olan hastalarda gerekli olduğu düşünülür. Ancak, Wild ve arkadaşları anterior ve posterior spinal füzyonun sonrasında pelvis oblikliğinin spontan olarak düzeldiğini bildirmiştir (39). Cartens ve arkadaşları (5) myelomeningoselli hastalarda 33 kifiketomi yayınlamıştır. En iyi sonuç konjenital rijit tip kifozlarda elde edilmiş. Belirgin postoperatif deratasyon kifozun esnek paralitik tiplerinde kısa füzyon ile gözlemlenmiş (5). Aynı yıl, Warner ve Fackler modifiye sakral tespit tekniğini yayınlamıştır (38). Serilerindeki 12 hastada yarım eğilmiş çubuğun distal ucu 1ci sakral foramina doğrultusunda geçirildiğinde daha iyi stabilizasyon sağladığı görülmüş. Aynı şekilde, Akbar ve arkadaşları da myelomeningosele bağlı lomber kifozu olan hastalarda Warner ve Fackler tekniğini standart olarak kullandıklarını belirtmiştir (1-2).

Ciddi lomber kifoz deformiteli myelomeningosel hastalarında omurganın sagittal plan diziliminin sağlanması daha iyi bir postural stabilite ve oturma dengesi elde edilmesi önerilir. Nolden ve arkadaşları tarafından myelomeningosel ve kifozu olan 11 hastaya lomber sakropelvis subtraksiyon (dekansellasyon) kifiketomi tekniği ile vertebrektomi ve posterior enstrumentasyon uygulanmış. Minimum 2 yıl takip edilen hastalara tekal sak korunarak sınırlı artrodez ve posterior transpediküler lumbosakral enstrümentasyon ile subtraksiyon (dekansellasyon) vertebrektomi tekniği uygulanmış. Ortalama preoperatif kifoz 88° iken ameliyattan hemen sonra 3° lordoz, ortalama sagittal planda ortalama düzeltme miktarı 91°, son kontrolde 66° bulunmuş. İki yıllık takip sonucu ortalama kifoz kaybı 24° olarak gösterilmiş. Vasküler ve derin yara enfeksiyonu ile karşılaşılması. Subtraksiyon (dekansellasyon) ve stabilizasyonun eksizeyona göre morbiditesinin daha az olduğu ve sagittal dengeyi sağladığı bildirilmiş. Myelomeningosel ve eşlik eden kifoz deformitesi olan genç hastaların tedavisinde önerilmiştir (25).

Akbar ve arkadaşları retrospektif olarak yaptıkları değerlendirmelerinde 28 pediatrik hastada Warner ve Fackler tekniği ile lomber kifiketomi uygulamışlar, ortalama ameliyat süresi 3.7 saat (1.5-7.6) ve ortalama kan kaybı 1160 ml (300-3000 ml) olmuş. Lomber kifoz ortalama 131° (90°-170°) den cerrahi sonrası 45° (15°-90°) düzelmiştir. Ortalama düzelme 86° (40°-130°) olmuş, ortalama 2.5 (1-4) vertebra rezeke edilmiş. Son kontrolde ortalama kifoz 45° (15°-100°), ortalama korreksiyon kaybı 5° (8°-55°) olmuş. Omurga büyümesi Luque tel enstrümentasyonu uygulanan

torasik bölgede gözlenmiş, Crankshaft fenomeni torasik stabilizasyon uygulanan 1 hastada karşılaşılmış. Fonksiyonel sonuç iyi bulunmuş. Tüm hastalar el desteği veya breys olmadan oturabilmiş. Uzun dönem komplikasyon olarak 9 hastada implant yetmezliği gelişmiş, 5 hastaya revizyon cerrahisi gerekmiş. Korreksiyon sonrası bu hastaların 4 ünde rodlar sakruma penetre olmuş, 5 hastada rodlar kırılmış. İmplant yetmezliği yaş veya kifozun başlangıç derecesi ile ilişkili bulunmamış. Ancak implant yetmezliği ve cerrahi sonrası kalan deformite arasında ilişki gösterilmiştir. Çubukların bağlantı yerlerine olan yüklenme kuvvetleri kifozun apeksi ve plump line arasındaki residuel mesafeye bağlıdır ve her ikisinde implant yetmezliği ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur (1). Gövdenin tahmini ağırlığı, çubukların uzunluğu veya apeksin alt veya üst bölümü ile İmplant yetmezliği arasında korelasyon bulunmamıştır. Ek olarak omurganın uzunluğu, izafeten vücut yüksekliği için hiç bir korelasyon görülmemiştir. Bu sonuçları temel alarak düzeltme sonrası implant yetmezliği riskini azaltmak için mümkün olduğu kadar sagittal profilin yeniden kurulması amaçlanmalıdır (1-2).

Komplikasyon olarak hastaların yarısından fazlasında insizyona bağlı nekroz ile birlikte yara enfeksiyonu görülür. Ward ve arkadaşları olgularında insizyona bağlı yara nekrozunun uzun dönemli sorun yaratmadığını ifade etmiştir. Enfeksiyon oranları tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonları ile birlikte olduğu zaman % 43 ve daha fazla görülmüştür (8,37). Folley katater hasta stabil olunca mümkün olduğu kadar erken çıkarılmalıdır. İntravenöz antibiyotik taburcu edinceye kadar postoperatif devam edilmelidir. Nörolojik defisit oranı düşüktür (19, 37). Serebrospinal sıvı kaçağı cerrahi diseksiyon veya spinal kordun tetheringi sonucu olarak olabilir. Eğriliğin ilerlemesi; eğer füzyon seviyesi uygun olmayan kısa bir seviyeden seçildiği zaman füzyon seviyesi altı veya üstünden olabilir. Psödoartrozis hastaların % 76'dan fazlasında cerrahi yaklaşım, enstrümentasyonun tipine veya sadece posterior yaklaşıma bağlı olarak olur (4,34). Psödoartroz oranı izole anterior artrodezis ile % 0-50, izole posterior artrodezis ile % 26-76 ve kombine anterior ve posterior artrodezis ile % 5-23 olarak bildirilmiştir. İmplant yetmezliğine bağlı sekonder psödoartroz oranı ise olguların % 65 de görülmüştür (18,23,37). İmmobilizasyona bağlı yaygın osteoporoza sekonder ekstremitte kırıkları yaygındır. Şunt malfonksiyonu geniş eğriliklerin akut düzeltilmesini takiben olabilir (35).

Olgumuzda ise postoperatif yara problemi, enfeksiyon, nörolojik defisitte bozulma ve enstrümentasyon da erken dönemde herhangi bir problem ile

karşılaşılmadı. Cerrahi sırasında osteotomi tamamlandı düzeltme yapıldıktan sonra cilt grefti kaydırılırken oluşan dura kaçağı ise primer tamir edildi, daha sonra ilave bir sorun gelişmedi. Erken postoperatif dönemde sagittal ve koronal planda deformite koreksiyonunun korunduğu görüldü. Yeterli lomber lordoz ve sagittal denge elde edilmesi için dikkatli properatif planlamayı takiben pedikül vida tespiti ile tek başına posteriordan apikal kifotik vertebranın osteotomi ile çıkarılması etkili düzeltme sağladı. Sık karşılaşılan yara problemlerinin önlenmesi ve cerrahi başarının arttırılması için plastik cerrahi ile birlikte ameliyat bölgesinin örtülmesinin çok önemli olduğu görüldü.

SONUÇ:

Son 3 dekatta konjenital spinal bozuklukları olan çocukların tedavisinde büyük gelişmeler elde edilmesi hastaların yaşam süresinin uzamasına yol aç-

mıştır (2). Bu nedenle myelomeningoselli hastalarda eşlik eden kompleks omurga deformitelerine eşlik eden kalça, alt ekstremit ve bası ülserleri gibi ortopedik problemler ile daha sık karşılaşılmaktadır. Ayrıca ilerleyici ve rijit lomber kifoz deformitesi ne yönelik cerrahi girişimler yüksek komplikasyon oranları ile halen sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Posterior yaklaşım ile yapılacak kifoz düzeltilmesine yönelik osteotomi, füzyon işlemleri ve yara koruyucu tedaviler sayesinde başarılı olarak tedavi edilebilir. Ancak kısa takip süremiz ve tek olguda uygulanması nedeniyle uyguladığımız teknikle ilgili yeterli değerlendirme için uzun dönem sonuçlara ve daha fazla hasta sayısına ihtiyaç vardır. Bu nedenle myelomeningoselli hastaların omurga problemlerine yönelik cerrahi tedaviler öncelikle iyi planlanmalı, multidisipliner bir bakış açısı ile ortopedi, nöroşirurji ve plastik cerrahi ile birlikte değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Akbar M, Bremer R, Thomsen M, Carstens C, Abel R. Kyphectomy in children with myelodysplasia: results 1994-2004. *Spine* 2006; 31: 1007-1013.
2. Akbar M, Bresch B, Seyler TM, Wolfram Wenz W, Bruckner T, Abel R, Carstens C. Management of Orthopaedic Sequelae of Congenital Spinal Disorders. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91(Suppl 6): 87-100.
3. Allen BL Jr, Ferguson RL. The operative treatment of myelomeningocele spinal deformity. *Orthop Clin North Am* 1979; 10: 845-862.
4. Banit DM, Iwinski HJ, Talwalkar V, Johnson M: Posterior spinal fusion in paralytic scoliosis and myelomeningocele. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 117-125.
5. Carstens C, Koch H, Brocai DR, Niethard FU. Development of pathological lumbar kyphosis in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78: 945-950.
6. Carstens C, Schmidt E, Niethard FU, Fromm B. Spinal surgery on patients with myelomeningocele. Results 1971-1990. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1993; 131: 252-260.
7. Eckstein HB, Vora RM. Spinal osteotomy for severe kyphosis in children with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1972; 54: 328-333.
8. Geiger F, Parsch D, Carstens C: Complications of scoliosis surgery in children with myelomeningocele. *Eur Spine J* 1999; 8: 22-26.
9. Hall JE, Poitras B. The management of kyphosis in patients with myelomeningocele. *Clin Orthop Relat Res* 1977; 128: 33-40.
10. Herring JA. Tachdjian's pediatric orthopaedics. 2002; 3rd Edition ed. *Philadelphia: WB Saunders*, 2002.
11. Heydemann JS, Gillespie R. Management of myelomeningocele kyphosis in the older child by kyphectomy and segmental spinal instrumentation. *Spine* 1987; 12: 37-41.
12. Hoppenfeld S. Congenital kyphosis in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1967; 49: 276-280.
13. Josan V, Morokoff A, Maixner WJ. Epidemiology and aetiological factors. C. G. Özek MM, Ed. Milan, Italia: *Springer-Verlag*, 1994; 652-678.
14. Lindseth RE, Stelzer L Jr. Vertebral excision for kyphosis in children with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61, 699-704.
15. Lindseth RE. Myelomeningocele. In W. SL, The pediatric spine: principles and practice. New York: *Raven Press*, 1994; 652-678.
16. Lintner SA, Lindseth RE. Kyphotic deformity in patients who have a myelomeningocele. Operative treatment and long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76: 1301-1307.
17. Lorber J. Results of treatment of myelomeningocele. An analysis of 524 unselected cases, with special reference to possible selection for treatment. *Dev Med Child Neurol.* 1971; 13:279-303.
18. Mayfield JK. Severe spine deformity in myelodysplasia and sacral agenesis: an aggressive surgical approach. *Spine* 1981; 6: 498-509.
19. Mazur J, Menelaus MB, Dickens DRV, Doig WG. Efficacy of surgical management for scoliosis in myelomeningocele: Correction of deformity and alteration of functional status. *J Pediatr Orthop* 1986; 6: 568-575.
20. McMaster MJ. Anterior and posterior instrumentation and fusion of thoracolumbar scoliosis due to myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1987; 69: 20-25.
21. McMaster MJ. The long-term results of kyphectomy and spinal stabilization in children with myelomeningocele. *Spine* 1988; 13: 417-424
22. Mintz LJ, Sarwark JF, Dias LS, Schafer MF. The natural history of congenital kyphosis in myelomeningocele. A review of 51 children. *Spine* 1991; 16 (8 Suppl): 348-350.
23. Müller EB, Nordwall A. Prevalence of scoliosis in children with myelomeningocele in western Sweden. *Spine* 1992; 17: 1097-1102.
24. Nikkila A, Rydhström H, Kallén B. The incidence of spina bifida in Sweden 1973-2003: the effect of prenatal diagnosis. *Eur J Public Health.* 2006; 16: 660-662.
25. Nolden MT, Sarwark JF, Vora A, Grayhack JJ. A kyphectomy technique with reduced perioperative morbidity for myelomeningocele kyphosis. *Spine* 2002; 27: 1807-1813.
26. Özek MM, Erol B, Tamai J. Management of vertebral problems and deformities. In C. G. Özek MM, Spina bifida: management and outcome. New York: *Springer*, 2008; 305-317.
27. Piggott H. The natural history of scoliosis in myelodysplasia. *J Bone Joint Surg Br* 1980; 62: 54-58.
28. Raycroft JF, Curtis BH. Spinal curvature in myelomeningocele: natural history and etiology. In The American Academy of Orthopaedic Surgeons symposium on myelomeningocele. *St. Louis: CV Mosby*, 1972; 186-201.

29. Rodgers WB, Williams MS, Schwend RM, Emans JB. Spinal deformity in myelodysplasia: Correction with posterior pedicle screw instrumentation. *Spine* 1997; 22: 2435-2443.
30. Samuelsson L, Eklöf O. Scoliosis in myelomeningocele. *Acta Orthop Scand* 1988; 59: 122-127.
31. Sharrard WJ, Drennan JC. Osteotomy-excision of the spine for lumbar kyphosis in older children with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1972; 54: 50-60.
32. Sharrard WJ. Lumbar and sacral ulceration in older paraplegic children with special reference to progressive kyphosis. *Proc R Soc Med* 1971; 64: 1145-1147.
33. Sharrard WJ. Spinal osteotomy for congenital kyphosis in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 1968; 50: 466-471.
34. Sharrard WJ. The orthopaedic management of spina bifida. *Acta Orthop Scand* 1975; 46: 356-363.
35. Sharrard WJ. The orthopaedic surgery of spina bifida. *Clin Orthop Relat Res* 1973; 92: 195-213.
36. Stella G, Ascani E, Cervellati S. Surgical treatment of scoliosis associated with myelomeningocele. *Eur J Pediatr Surg* 1998; 8 (suppl 1): 22-25.
37. Trivedi J, Thomson JD, Slakey JB, Banta JV, Jones PW. Clinical and radio- graphic predictors of scoliosis in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 1389-1394.
38. Ward WT, Wenger DR, Roach JW: Surgical correction of myelomeningocele scoliosis: A critical appraisal of various spinal instrumentation systems. *J Pediatr Orthop* 1989; 9: 262-268.
39. Warner WC Jr, Fackler CD. Comparison of two instrumentation techniques in treatment of lumbar kyphosis in myelodysplasia. *J Pediatr Orthop* 1993;13:704-708
40. Wild A, Haak H, Kumar M, Krauspe R. Is sacral instrumentation mandatory to address pelvic obliquity in neuromuscular thoracolumbar scoliosis due to myelomeningocele? *Spine* 2001; 26: E325-329.

Adres: Mehmet Bülent Balioğlu, MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sarıyer, İstanbul.

Tel.: 05322521483

E-mail: mbbalibey@gmail.com

Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2013

Kabul Tarihi: 2 Eylül 2013

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

SPINAL HYDATID DISEASE:
THREE CASES PRESENTATION

SPİNAL HİDATİK HASTALIK: ÜÇ VAKA SUNUMU

Ömür GÜNALDI¹, Ender Ali OFLUOĞLU²,
Hakan KINA¹, Lütfi Ş. POSTALCI¹, Hidayet AKDEMİR²

SUMMARY

History: Hydatid disease of the spine is an extremely rare condition with a poor prognosis that presents diagnostic and therapeutic challenges.

Patients and methods: In this study, we presented three cases with spinal cyst hidatidosis. The mean age was 32.3 years and the mean follow-up time was 4.6 years. The patients were evaluated clinical, biochemical and radiological follow up. Location of the disease was limited to lumbosacral except one case with involvement both lumbosacral and thoracic spine. The spine was exposed posteriorly in all. Decompression or curettage and resection of infected bone were performed. An additional fusion with instrumentation was performed after removing the involved posterior elements in one patient. At postoperative period combined anti-parasitary therapy with albendazole was also given in all patients.

Results: Outcome was excellent in one case. While partial improvement was observed in one, no improvement was obtained in another one. Repeated surgery was necessary in all case, because of local recurrence or residue cysts.

Conclusions: Spinal hydatidosis is a locally malignant disease with high recurrence rate. The preferred management is the spinal decompression, vertebrectomy, and instrumentation in appropriate cases and postoperative using of chemotherapeutic drug as albendazole. Although all treatment modalities are applied, local recurrence is very frequently. The best and ideal treatment is the prevention of the disease by eradication of parasites from the hosts in the endemic areas.

Key words: Hydatid cyst, spinal infection, surgical treatment.

Level of evidence: Case report, Level IV

ÖZET

Geçmiş bilgiler: Spinal kist hidatik, çok nadir bir durum olup, mevcut tanı ve tedavi olanakları ile prognozu kötü bir hastalıktır.

Hastalar ve yöntem: Biz bu çalışmada, spinal kist hidatik hastalığı olan üç vaka sunduk. Ortalama yaş 32.3 yıl, ortalama takipsüresi ise 4.6 yıldır. Hastalar, klinik, biyomekanik ve radyolojik olarak değerlendirildi. Hem lumbosakral hem torakal tutulumu olan bir hasta dışında diğer hastalarda yerleşim, lomber bölge ile sınırlıydı. Bütün hastalarda omurga posteriordan dekomprese edildi. Enfekte kemik, dekomprese edilerek veya kürete edilerek çıkarıldı. Bir hastada posterior elemanlar çıkarıldıktan sonra ilave olarak enstrümantasyonla füzyon uygulandı. Bütün hastalara ameliyat sonrası albendazol ile anti-paraziter tedavi combine edildi.

Bulgular: Bir hastada sonuç mükemmeldi. Bir hastada kısmi iyileşme görülürken, diğer hastada iyileşme izlenmedi. Bütün hastalarda lokal nüks veya rezidiv nedeniyle tekrar cerrahi gerekti.

Sonuçlar: Spinal hidatik hastalık, yüksek nüks oranı olan malin bir hastalıktır. Tercih edilen tedavi yaklaşımı spinal dekompresyon, vertebrektomi, uygun vakalarda enstrümantasyon ve operasyon sonrası albendazol kullanılmasıdır. Tüm tedavi yaklaşımlarına rağmen lokal nüks çok sık görülür. En iyi ve ideal tedavi, hastalığa neden olan parazitin taşıyıcı endemik bölgelerde eradike edilerek korunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Kist hidatik, omurga enfeksiyonu, cerrahi tedavi

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV

¹ Nöroşirürji Kliniği Bakırköy Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

² Prof.Dr. Nöroşirüjisi Uzmanı, Medicana International Hospital, Beylikdüzü, İstanbul.

INTRODUCTION:

Hydatid cyst is an infectious disease caused by *Echinococcus Granulosus* and most frequently seen in Middle East, South America, New Zealand and Mediterranean countries (2,19). Hydatid cyst is located % 60-70 in the liver, and 10-15 % in the lung. Spinal hydatid cysts account for 1 % of all cases of hydatid disease (21).

Osseous location is seen 0,5-2 % and approximately half of it is vertebrally located (8). While the majority of cases involve thoracic and lumbar spine, sacral and pelvic involvements are rare (15). Disease usually spreads over the spine by the direct extension from pulmonary, abdominal, or pelvic infestation and affects the dorsal region of the spine in about 50 % of all cases (4). Lumbar spine involvement is seen about 20 % of all spinal hydatid disease. Over a period of 10 years, 3 cases of spinal hydatid disease with neurologic deficit were diagnosed and treated at our institution and observed for an average follow-up of 4.6 years.

The aim of this retrospective study is to share our experiences of the pitfalls and challenges in the diagnosis and management of spinal hydatid disease and to discuss with a review of the relevant literature.

REPORT OF THE CASES:

A retrospective evaluation of three patients with spinal hydatid disease was done. There were three men, with mean age of 32.3 years (range 14 to 52 y). The recurrence or residue time was 23.6 months and the mean duration of follow-up was 4.6 years (range 1 to 9 y). Clinical presentations of patients are shown in Table-1. All patients had a history of intractable back pain before the onset of other symptoms and gradually increasing neurologic deficit of the lower limbs. All of the patients were investigated with routine haematologic investigations, plain radiographs of the spine and ultrasonographic examination of the abdomen. The results of Casoni-Weinberg and indirect hemagglutination tests were positive in two cases and negative in another. Computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) were used for diagnosis and delineating the extension of the lesions, evaluating the primary target organs, and determining recurrences. Infected area was restricted to lumbosacral spine except one case with involvement lumbar and thoracic spines together. The disease involved more than one vertebra at lumbosacral spine in all three patients. The diagnosis

were confirmed with both histopathologic and surgical specimens by the presence of multiple cysts within the vertebra and extradural or intradural space.

The management is shown in Table-2. All patients underwent surgery to excise the cysts and laminectomy performed through the posterior approach at the level of spinal involvement. The cysts were removed carefully to avoid spillage, and chemical sterilizing agents (20 % saline) were used to prevent recurrence. Anthelmintic therapy with albendazole 15 mg/kg day was prescribed for 1 year in all patients. The patients were followed every 3 months in first postoperative year and so yearly. Repeated surgery was necessary in all case, because of local recurrence or residue. There was no mortality in the study.

Case-1:

A 14 year-old boy admitted to our clinic with pain in the back and both of legs and disability in walking. He had been operated for pulmonary hydatid cyst 1 year ago at other institute. After pulmonary surgery, he had used albendazole as adjuvant chemotherapy for 6 months at dosage of 15 mg/kg /day. Before admitted to our clinic, he had back pain for two months and complained about difficulty in walking and both of leg pain for 3 weeks. On the neurological examination, predominantly right asymmetrical paraparesis, was observed. Bladder and bowel functions were normal. Computed tomography of the abdomen and lung and abdominal ultrasonography showed no abnormality. Immunological tests for hydatid cyst (Casoni and indirect hemagglutination) were positive at level of 1/80 titration. MRI of the lumbosacral region was performed, which revealed a large, complex, multiloculated/multiseptated, predominantly cystic lesion extending from L3 to S2 level (Fig.-1.a,b).

In addition to, MRI of the thoracic region showed a lobulated 3X2 cm cystic lesion with a regular contour at the T5 level (Fig.-1.c).

After intravenous gadolinium injection, there was no contrast enhancement on T1-weighted images. The lesion was compressed the dural sac mediolaterally, predominantly at right side at the T5 levels (Fig.-1.d).

T5 and L4, L5, S1 laminectomies were performed at the same session, after these a lot of pearly white hydatid cysts located intradural extramedullary were one removed intact and the others ruptured

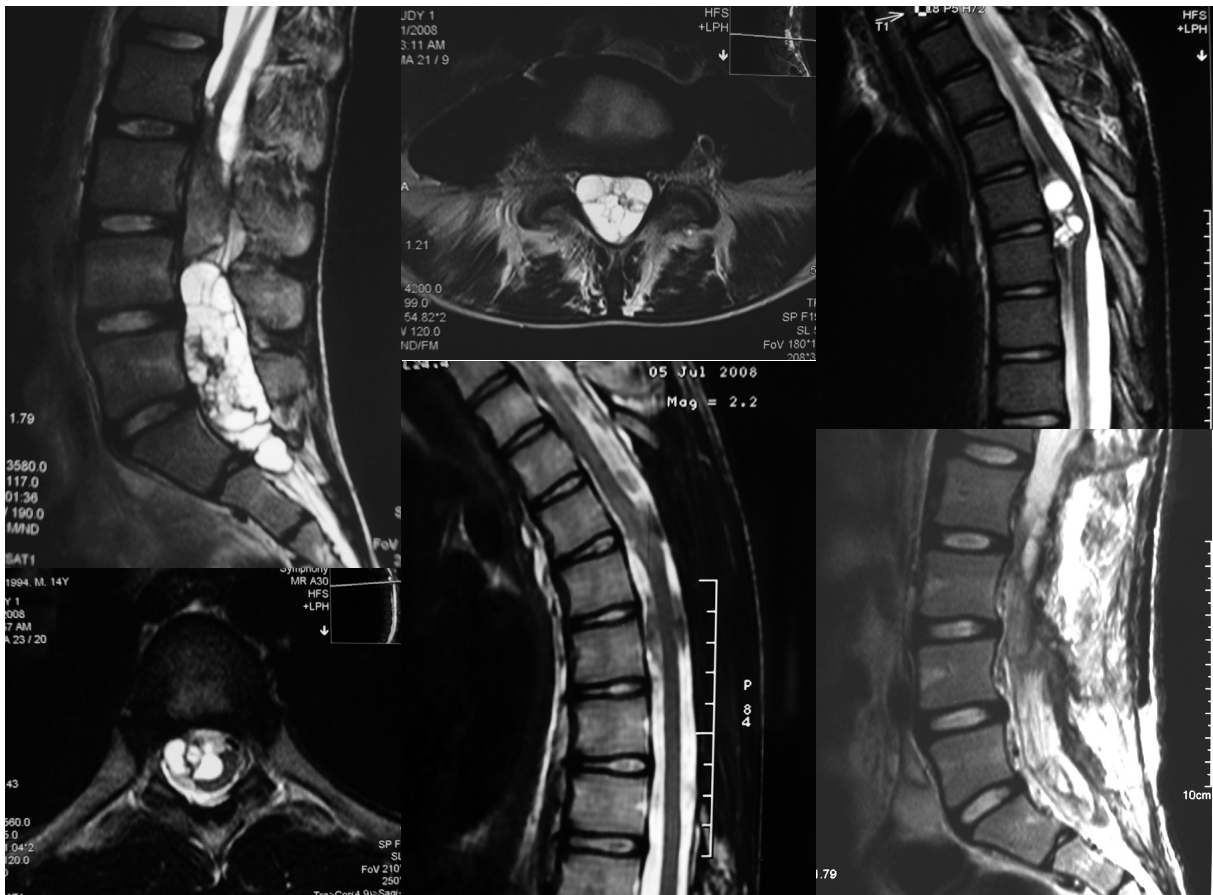


Figure-1. a. Sagittal T2 weighted MR image shows cysts formation from L3 to S2 level. **b.** Axial T2 weighted MR image shows a lot of intradural extramedullary multiseptate cysts from L4 level. **c.** Sagittal T2 weighted MR image shows cystic lesions that is almost isodense with cerebrospinal fluid, causing intradural extension and spinal cord compression at the T5 level. **d.** Axial T2 weighted MR image shows multi-cystic lesions were compressed the dural sac mediolaterally, predominantly at right side at the T5 level. **e.** Three month follow-up thoracic sagittal T2 weighted MR image shows total removal of the cysts. **f.** Three month follow-up lumbar sagittal T2 weighted MR image shows residual cyst. **g.** Residual hydatid cyst was totally removed in the MRI examination postoperatively.

intraoperatively, so surgical field was irrigated with 20 % hypertonic saline

Histopathologic examination confirmed the hydatid cyst. Albendazole treatment at dosage of 15 mg/kg/ a day was started in the preoperative period. The postoperative stage was uneventful, and was discharged on the tenth postoperative day. He was readmitted to our clinic with a history of urinary retention after three months symptom free period. In the MR examination at three months postoperatively, it was demonstrated that the hydatid cysts had totally disappeared thoracic region (Fig-1.e) and residue cyst in

lumbar region (Fig-1.f).

The patient was reoperated and after laminectomy were performed, multiple hydatid cysts located intradural extramedullary were removed totally, and the cavity was irrigated with 20% hypertonic saline. Residual hydatid cyst was not observed in the MRI examination on first day postoperatively (Fig-1.g).

He had good recovery without recurrence in 1 years follow-up.

Case-2:

A 31 year old male patient admitted to our clinic in 2001 because of three months history of pain in his wrist and left leg in the form of sciatalgia. The neurological examination revealed positive Laseque sign at 45 degree, ankle and toe dorsal flexion weakness, hypoesthesia at L5-S3 dermatomes, hypoactive achilles reflex on left side. Anal reflex and sphincter tonus were normal. Lumbar MR showed nonenhancing mass lesion that compressing on the left L5, S1, S2 and S3 roots. The lesion was hypointense on T1-weighted and hyperintense on T2 weighted images. The lesion located from L4 corpus to S3 level and it had components also in perisacral and sacroiliac articulations (Fig.-2.a).

There was no pathology in cranial, cervical and thorocal MRI. Tomography of the abdomen and lung and abdominal ultrasonography showed no abnormality. Immunological tests for hydatid cyst (Casoni and indirect hemagglutination) were negative. During the operation, L4-L5 total laminectomy, left L3-S1-S2 partial hemilaminectomy was performed via the posterior approach. Thinning and erosion were observed in the posterior elements of the extradural space. After the excision of multiple, pearl-like, white capsuled cysts which are tendant to rupture spontaneously, the operation area was washed with hydrogen peroxide and hypertonic saline. Diagnosis of hydatid cyst was confirmed histopathologically.

Albendazol treatment (15mg/kg day) was

administered for 1 years post operatively. At the first week postoperatively, lumbosacral MRI was taken for the control and it was observed that the lumbar cysts had disappeared, but there were residual cysts at sacroiliac area. The patient's postoperative pain decreased and no meaningful change was observed in muscle strength. The patient was discharged with clinical follow-up proceeding. He readmitted to our clinic with the left foot drop and urinary retention complains that had begun ten days ago, after a three years of symptoms free. In the MRI examination of the patient, the presence of the hydatid cysts was observed in the sacral and pelvic area (Fig.-2.b).

The patient was reoperated. Peroperatively bone destruction was observed at the posterior structures of the sacrum. Left S2, S3 partial hemilaminectomy was performed and left S1 defect was widened. It was seen that sacrum was eroded and the cyst formation were spreaded into the pelvis. Varied sized pearl shaped multiple cysts which were tendant to rupture spontaneously, were removed. The operation site was irrigated with hydrogen peroxide and hypertonic saline. The postoperative Albendazol treatment was started. It was observed that foot drop and urinary retention improved at the early postoperative stage. In the MRI examination on the second day postoperatively, it was demonstrated that the hydatid cysts were totally disappeared (Fig.-2.c).

At 1-year follow-up, he was neurologically intact but local recurrence was observed on control lumbosacral MRI. He refused advised reoperation.

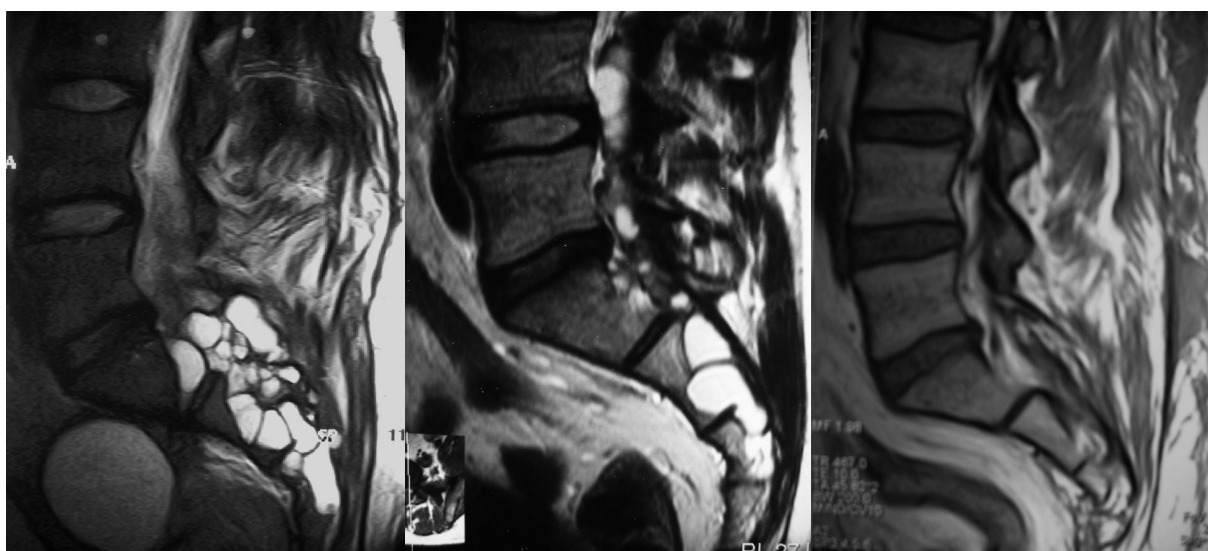


Figure-2.a. The lesion located from L4 corpus to S3 level was hyperintense on sagittal T2 weighted images. **b.** Sagittal T2 weighted MR which obtained after three years of symptoms free, demonstrates dense, multiple cysts in the sacral canal. **c.** After the second operation, cysts were totally removed.

Case 3:

A 52 year-old man admitted to our hospital with a progressive pain on back and both of legs, lower extremity weakness, respiratory distress, impotence and incontinence of the bladder and the bowel. He had been operated on seven times with diagnosis of lumbar extradural hydatid disease at another institute and had received long term albendazole orally. Abdominal ultrasonography showed multiple cysts in liver and intrapelvic area. Laboratory test results were within normal limits.

MRI showed massive destruction of L2-3 segment and spondilopitosis. Furthermore, multiple cystic lesions in extradural space extend from the T12 to S1 segments, in the paravertebral muscles and in the intrapelvic area were determined (Fig.-3.a,b).

A diagnosis of recurrent hydatid disease was considered. T12, L1, L4, L5, S1 laminectomies were performed at the same session, after these a lot of pearly white hydatid cysts located extradurally were removed totally with their capsule, and the cavity was irrigated with 20 % hypertonic saline and posterior decompression and fusion were performed (Fig.-3.c).

After surgery the back and other pains and respiratory distress improved but neurologic deficits did not change during postoperative period. He remained non-ambulatory with moderate flaccid paraplegia and neurogenic bladder at 6 months follow-up.

DISCUSSION:

The vertebral column is the site of primary hydatid disease in 0.5 % to 2 % of all echinococcal lesions of the body, but it accounts for 50 % of all hydatid disease of the bone (1). The thoracic and lumbar spines are involved in 75 % of cases, and neurologic deficit is said to occur in 25 to 84 % of cases (17). Abbassioun and Amirjamshidi (1) reported involvement of thoracic vertebrae in 60 % cases, lumbosacral in 35 %, and cervical in 5 % of their series. Herrera et al (14) reported involvement of thoracic and lumbar vertebrae in 20 cases in 2005. We reported here 2 cases with lumbosacral and one case with both thoracic and lumbosacral vertebrae involvement.

That the primary site of the infestation and the precise extend of the spinal hydatid disease are very difficult to verify has led Braithwaite and Less (8) to classify the spinal disease into five types: 1) Primary intramedullary hydatid cyst; 2) intradural extramedullary hydatid cyst; 3) extradural intraspinal hydatid cyst; 4) hydatid disease of the vertebra; and 5) paravertebral hydatid disease.

While hydatid cyst usually is reported extradural location, intradural extramedullary hydatid cyst is extremely rare in the literature (4). Kalkan et al (16) reviewed 25 cases of intradural extramedullary spinal cysts reported in the world literature in 2007. In the present study, cysts were located extradurally in two cases and intradural extramedullary in another one.



Figure-3.a. MRI shows massive destruction of L2-3 segment, spondilopitosis and multiple cystic lesions in extradural space extend from the T12 to S1 segments. **b.** Axial T2 MRI images show a lots of cysts in the paravertebral muscles and in the intrapelvic area. **c.** Posterior decompression and fusion were performed after removal of invaded vertebral bodies and cysts.

Clinical presentation depends on level of the affected vertebrae and the stage of the disease. There are no pathognomic signs or symptoms of spinal hydatid disease other than the symptoms related to compression (19). During intraosseous phase, no symptoms are produced. When the bone is breached by the cysts and extradural space is violated, neurologic deficit with unremitting pain ensues (18). Most symptoms related to spinal cord or spinal nerve root because of compression effect or ischemic changes. The patients usually presents with a long history of back and radicular pain. Weakness of limbs occurs later and paraplegia is reported in 25 % to 84 % of cases (9). In our study, all patients had suffered from back and radicular pain. While paraparesis and paraplegia were present in each one case, cauda equine syndrome was developed at the second admission in another who had normal examination at preceding hospitalization.

The diagnosis usually is suspected on the basis of clinical or radiologic findings, in addition to the history of residence in endemic in areas. Accurate diagnosis may be aided in some individuals by eosinophilia and by positive results of a complement fixation test, a casoni skin test, and enzyme-linked immunoassay (7). Although positive predictive value of Casoni test is 95 %, it has 40 % false positive results (13).

The radiographic characteristics of spinal hydatid disease are similar to those primary and secondary tumors, Pott's disease, and pyogenic infection of the spine (20). MRI is the best imaging tool for diagnosis spinal hydatid disease because it can show its relationship to normal structures and spinal cord and its extension into soft tissue (16). The hydatid cyst is usually a single thin-walled cyst with the intensity of the contents being similar to that of cerebrospinal fluid (10). On T2-weighted imaging, the cyst wall shows a low intensity rim around homogenous high signal cyst content.

Recently one study have denoted that MR spectroscopy can be useful to distinguish the hydatid cyst from the cysticercosis (11).

Successful treatment of the vertebral hydatidosis represents a challenge because of its local invasive features. Surgery is the treatment of choice for spinal hydatid disease. The surgical approach should be guided by clinical evaluation and the findings on CT and MRI. Laminectomy is used most frequently in the surgical management of the spinal hydatidosis. Total removal of cysts without rupture should be surgical

goal (15). But radical excision is almost impossible in hydatid disease of the spine because of the absence of distinct anatomic planes and the existence of neural structures. Some authors have used anterior approach to perform total corpectomy and bone grafting, and a posterior approach to remove the involved posterior elements and to perform a posterior fusion with instrumentation (12). Apt et al (3) stated that only posterior spinal cord decompression was incomplete because of the failure to remove all cysts. However, early surgical decompression, radical resection of affected vertebrae and stabilization, irrigation of surgical field with various solution and usage of postoperative adjuvant chemotherapy is preferred treatment. Although efficacy of solutions remains unproven, they have used widely in reported studies and include; hypertonic saline (3 %, 10 %, 20 %), betadine 0.5 %, silver nitrate 0.5 %, and formalin 2 % (1). The poor outcome may be related to localization (intradural and extramedullary) of the cyst because of weak penetration of antihelminth drugs, albendazole or mebendazole, metabolites into the intradural space by passive diffusion transport mechanism (22). Albendazole has good oral absorption and higher intracystic levels. To prevent recurrence with albendazole therapy is recommended for 1 year after adequate neural decompression. At long term, the results of reports about antihelminth treatment are disappointing in spinal hydatid disease in literature (5).

Recurrence is a dilemma for the patients and surgeons. Recurrence rate of 30 % to 100 % has been reported in the literature (14). Most recurrences occur within 4 years (1). The average remission time between recurrences has been reported to be 29.6 months in one of the studies, thus emphasizing the need for regular and prolonged follow up (6). High recurrence rate is due to extensive spread of the disease at the time of diagnosis, rupture, spillage, and implantation of cysts during excision and surgical intervention. Turtas et al (23) reported a 50 % recurrence rate after posterior decompression. They recommended extensive resection of the vertebral bodies and fusion to control hydatidosis. Incomplete removal of the affected vertebra through an extensive posterior approach without spinal stabilization may exacerbate cord compression as a result of the increasing deformity.

In the spinal hydatidosis, cure is possible in only a few instances that is, in patients with a single that has been delivered with intact capsule (1). We observed local recurrences in the all three patients.

All patients underwent repeated surgery for local recurrences or residual cysts.

As conclusions spinal hydatidosis should be consider in the differential diagnosis of any cystic lesions of spinal cord and also destructive lesions of the vertebrae in the endemic areas. Eradication of the disease cannot be achieved even after radical surgical intervention and chemotherapy. Although the role of chemotherapy in the prevention of the disease is not specially determined, it is recommended by nearly all authors. The preferred

management is the spinal cord decompression via posterior or anterior approach, vertebrectomy and instrumentation in appropriate cases, and followed adjuvant chemotherapy. Although with all the treatment modalities, this benign disease has a malign course, because of its high rate of recurrence. Results are seldom satisfactory and prognosis is usually poor. We conclude that new antihelminthic drugs are needed for an active nationwide

REFERENCES

- 1- Abbassioun K, Amirjamshidi A. Diagnosis and management of hydatid cyst of the central nervous system: part 2: ydatid cyst of the skull, orbit and spine. *Neurosurg Q* 2001; 11: 10-16.
- 2- Adilay U, Tuğcu B, Gunes M, Güncaldı O, Gunal M, Eseoğlu M. Cauda equina syndrome caused by primary lumbosacral and pelvic hydatid cyst: a case report. *Minim Invasive Neurosurg* 2007; 50: 292-295.
- 3- Apt WL, Fierro JL, Calderon C, Perez C, Mujica P. Vertebral hydatid disease. Clinical experience with 27 cases. *J Neurosurg* 1976; 44: 72-76.
- 4- Bavbek M, Inci S, Tahta K, Bertan V. Primary multiple spinal extradural hydatid cysts. Case report and review of the literature [corrected] *Paraplegia* 1992; 30: 517-519.
- 5- Baykaner MK, Doğulu F, Öztürk G, Edali N, Tali T. A viable residual spinal hydatid cyst cured with albendazole. Case report. *J Neurosurg* 2000; 93: 142-144.
- 6- Berk C, Ciftçi E, Erdoğan A. MRI in primary intraspinal extradural hydatid disease: case report. *Neuroradiology* 1998; 40: 390-392.
- 7- Bonifacio R, Dogliani E, Craig PS. Albendazole treatment and serological follow-up in hydatid disease of bone. *Int Orthop* 1997; 21: 127-132.
- 8- Braithwaite PA, Lees RF. Vertebral hydatid disease: radiological assessment. *Radiology* 1981; 140: 763-766.
- 9- Charles RW, Govender S, Naidoo KS. Echinococcal infection of the spine with neural involvement. *Spine* 1988; 13: 47-49.
- 10- Coates R, von Sinner W, Rahm B. MR imaging of an intracerebral hydatid 244 cyst. *AJNR Am J Neuroradiol* 1990; 11: 1249-1250.
- 11- Garg M, Chawla S, Prasad KN, Roy R, Sikora SS, Kumar R, Husain M, Khetrapal CL, Gupta RK. Differentiation of hydatid cyst from cysticercus cyst by proton MR spectroscopy. *NMR Biomed* 2002; 15: 320-326.
- 12- Govender TS, Aslam M, Parbhoo A, Corr P. Hydatid disease of the spine. A long-term follow-up after surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 378: 143-147.
- 13- Hamdan TA, Al-Kaisy MA. Dumbbell hydatid cyst of the spine: case report and review of the literature. *Spine* 2000; 25: 1296-1299.
- 14- Herrera A, Martínez AA, Rodríguez J. Spinal hydatidosis. *Spine* 2005; 30: 2439-2444.
- 15- İşlekel S, Zileli M, Erşahin Y. Intradural spinal hydatid cysts. *Eur Spine J* 1998; 7: 162-164.
- 16- Kalkan E, Cengiz SL, Çiçek O, Erdi F, Baysefer A. Primary spinal intradural extramedullary hydatid cyst in a child. *J Spinal Cord Med* 2007; 30: 297-300.
- 17- Morshed AA. Hydatid disease of the spine. *Neurochirurgia (Stuttg)* 1977; 20: 211-215.
- 18- Ozdemir HM, Ogün TC, Tasbas B. A lasting solution is hard to achieve in primary hydatid disease of the spine: long-term results and an overview. *Spine* 2004; 29: 932-937.
- 19- Pamir MN, Akalan N, Ozgen T, Erben A. Spinal hydatid cysts. *Surg Neurol* 1984; 21: 53-57.
- 20- Resnick D, Niwayama G. Osteomyelitis, septic arthritis and soft tissue infections: the organisms. WB Saunders, *Philedelphia*, 1998; pp: 2647-2754.
- 21- Schnepfer GD, Johnson WD. Recurrent spinal hydatidosis in North America. Case report and review of the literature. *Neurosurg Focus* 2004; 17(6): E8.
- 22- Takayanagui OM, Bonato PS, Dreossi SA, Lanchote VL. Enantioselective distribution of albendazole metabolites in cerebrospinal fluid of patients with neurocysticercosis. *Br J Clin Pharmacol* 2002; 54: 125-130.
- 23- Turtas S, Viale ES, Pau A. Long-term results of surgery for hydatid disease of the spine. *Surg Neurol* 1980; 13: 468-470.

Adres: Dr. Ender Oflluğlu, Ayazağa Oyak Sitesi, 16-B Blok, D.13, Şişli, İSTANBUL.

Tel.: 0212 332 05 74

GSM: 0532 441 09 28

Fax: 0212 242 39 85

e-Mail: enderoflluoglu@yahoo.com

Geliş Tarihi: 1 Ağustos 2013

Kabul Tarihi: 17 Eylül 2013

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

VERTEBRAL HYDATID DISEASE AND ITS TREATMENT BY ANTERIOR-POSTERIOR RADICAL EXCISION, FUSION AND CHEMOTHERAPY WITH ALBENDAZOLE. CASE REPORT - ELEVEN YEARS FOLLOW - UP RESULT.

OMURGA KİST HİDATİĞİ VE ALBENDEZOL, ANTEROR VE POSTERİOR RADİKAL EKŞİZYON VE FÜZYON İLE TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU VE 11 YILLIK TAKİP SONUÇLARI

Mehmet Nuri ERDEM¹, Cem SEVER², Mehmet Fatih KORKMAZ³,
İsmail OLTULU⁴, Erkan GÜRGEN⁵, Mehmet TEZER⁶

SUMMARY

Hydatid cyst is a zoonosis caused by the larval form of parasitic tapeworm Echinococcus granulosus. We present a case of vertebral hydatid cyst with paravertebral abscesses operated 11 years ago. A 32 year old woman presented multiple giant paravertebral abscesses at the level of T11-T12 and L1 vertebrae and pathological fracture of L1 vertebra because of vertebral hydatid cyst. Posterior instrumentation and fusion followed by anterior L1 corpectomy and fusion were done. Patient was pain-free at eleven-year follow-up. There was no radiological evidence of relapse. Hydatid disease of the spine is rare, misdiagnosis and therefore inadequate treatment and recurrence is frequent. Maintaining the stability of the spine and achieving a fusion mass is important in the decision of surgical technique in vertebral type of hydatidosis.

Key words: Echinococcus granulosus, hydatid cyst, corpectomy, anterior fusion.

Level of evidence: Case report, Level IV.

ÖZET

Hidatit kist Echinococcus granulozus'un larva formu ile oluşan bir zoonozdur. Bu çalışmada 11 yıl önce paravertebral apse ile birlikte vertebral hidatit kist nedeni ile ameliyat edilen olgu sunulmuştur. 32 yaşındaki kadın hastada T11-T12 ve L1 seviyelerinde yaygın paravertebral apse, L1 seviyesinde vertebral hidatit kiste bağlı patolojik kırık saptandı. Posterior enstrümantasyon ve füzyon, anterior L1 korpektomi ve füzyon uygulandı. Bir yıl sonraki kontrolde hastanın semptomları tamamen düzelmişti. Radyolojik tetkiklerde apse nüksü görülmedi. Oldukça nadir rastlanan vertebra kist hidatitği tanısı ve tedavisi zor bir enfestasyondur. Nüks ihtimali oldukça yüksektir. Omurganın stabilitesinin temin edilmesi ve füzyon kitlesinin elde edilmesi vertebral hidatitozun cerrahi tedavi kararında oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Ekinokokus granulozus, hidatit kist, korpektomi, anterior füzyon.

Kanıt Düzey: Olgu sunumu, Düzey IV.

¹ MD, Department of Orthopaedic Surgery, Sisli International Kolan Hospital, Istanbul

² MD, Department of Orthopaedic Surgery, Mevlana University, School of Medicine, Konya

³ MD, Department of Orthopaedic Surgery, Inonu University, School of Medicine, Malatya

⁴ MD, Department of Orthopaedic Surgery, Medipol University, School of Medicine, Istanbul

⁵ MD, Department of Neurosurgery, Sisli International Kolan Hospital, Istanbul.

⁶ Prof., MD, Department of Orthopaedic Surgery, Sisli International Kolan Hospital, Istanbul

INTRODUCTION:

Hydatid cyst is a zoonosis caused by the larval form of parasitic tapeworm *Echinococcus granulosus* (5). *E. granulosus* mostly involves liver (50 % – 60 %) and lungs (20 % – 30 %), however, any organ of the body can also be involved (10 %) (7). Hydatid cyst of bone includes 1% of all cases, 50% of this involves vertebrae and most commonly is localized to the thoracic spine and, in decreasing order of frequency, to the lumbar, sacral, and cervical spine (6,9). Diagnosis and treatment of this rare disease is difficult. Patient's history, echinococcal agglutination test, MRI is important for diagnosis. Management of vertebral hydatid disease is much more difficult than soft tissues. It has a very high rate of recurrence due to difficulty of the radical excision. We present a case of vertebral hydatid cyst with paravertebral abscesses operated 11 years ago with anterior corpectomy, total laminectomy and posterior instrumentation.

CASE REPORT:

A 32 year old woman presented with back and low back pain sought on September 2000. She had a previous surgery 3 years ago on 1997 in another hospital and partial laminectomy was applied with the diagnosis of hydatid cyst. Neurologic examination, routine laboratory investigations and chest radiography findings were normal. Severe pain was the major complaint.

Recurrence of previous lesions was detected in laminectomized site and surrounding soft tissue posteriorly. Patient had multiple giant paravertebral abscesses at the level of T11-12 and L1 vertebrae and pathological fracture of L1 vertebra (Figure-1.a-b).

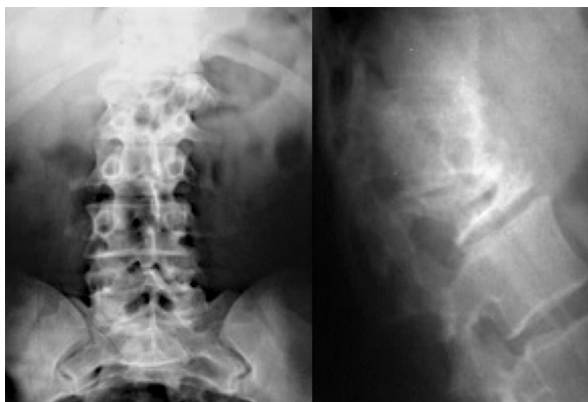


Figure-1.a. Preoperative radiographies showing pathological fracture of L1 vertebra,



Figure-1.b. preoperative MRI showing multiple giant paravertebral abscesses at the level of T11-12 and L1 vertebrae.

Total laminectomy, posterior instrumentation and posterolateral fusion followed by anterior approach with left thoracotomy, paravertebral abscess drainage and decompressive L1 corpectomy were done. Fibular and costal bone grafts were used for anterior fusion. In another session right thoracotomy was done and other paravertebral abscess was excised. The patient had intermittent albendazole medication for 6 months (Figure-2).

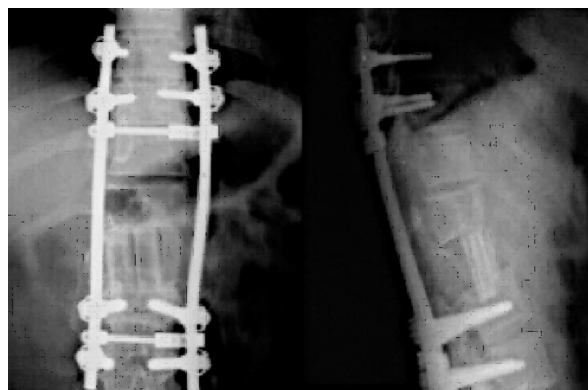


Figure-2. Early postoperative AP and lateral radiographies.

Patient was pain-free at eleven-year follow-up. There was no sagittal-frontal plain imbalance (Figure-3). Bony fusion was achieved anteriorly-posteriorly. There was no radiological evidence of relapse.

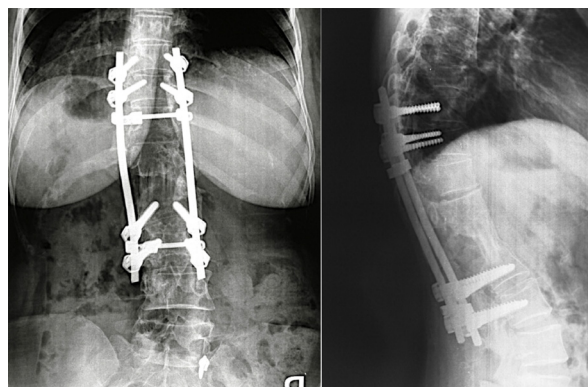


Figure-3. Eleven years follow-up radiographies. Fusion and maintenance of both sagittal and frontal balance without recurrence can be seen.

DISCUSSION:

Cystic hydatid disease is generally caused by a parasitic tapeworm, *Echinococcus granulosus*. Humans are infected by ingesting the eggs excreted by dogs, which are the definitive hosts. The liver and the lungs are involved in approximately 90% of cases, whereas bone involvement has been reported to be only 0.5 to 4%. Spinal involvement in hydatid disease is the result of portovertebral shunts. It usually starts in the vertebral body and grows slowly because of the resistant nature of bone. There are no pathognomic signs or symptoms of spinal hydatid disease other than the symptoms related to compression (1,6,8-9). Generally, the first symptoms are backache and radicular pain (6). Weaknesses of the limbs occur in the later phase of the disease. Paraplegia, the most serious complication of the disease, is caused by compression of the spinal cord by the cysts. In our case the first symptoms were severe back and low back pain without any neurological deficit.

Spinal involvement is found in 50% of the cases. The thoracic and lumbar spine are involved in 75% of cases, and neurologic deficit is reported to occur in 25 to 84% of cases (3,6). Spinal involvement has been classified by Braithwaite and Lees (3) into five types: 1) primary intramedullary hydatid cyst; 2) intradural extramedullary hydatid cyst; 3) extradural intraspinal hydatid cyst; 4) hydatid disease of the vertebrae; and 5) paravertebral hydatid disease. With regard to prognosis, the condition has a reported mortality rate of 50 % (2). Multiple vertebral involvement is unusual.

Diagnosis is usually difficult, and often is not made until clinical signs and symptoms of spinal cord or nerve compression appear. Even then, spinal hydatidosis is often misdiagnosed. Accurate diagnosis can be confirmed by eosinophilia and by positive results of a complement fixation test, a Casoni skin test, and an enzyme-linked immunoassay. MRI characteristically shows an image resembling a bunch of grapes. The cyst walls are thin and regular, with no septations. The presence of a markedly hypointense cyst wall on T1-weighted and T2-weighted images, and the absence of wall enhancement with gadolinium, are characteristic of hydatid disease. In the present case the MRI images showed severe bone destruction, kyphotic deformity and multiple giant paravertebral abscesses with characteristic signals at those affected three levels.

Differential diagnosis are tuberculosis, mycoses, pyogenic abscesses, and benign or malignant neo-

plasm of the spine. Missed diagnosis is frequent and could be devastating because of high mortality and morbidity (4). The treatment of choice is total surgical removal of the cysts without perforation of the cyst wall, and antihelminthic therapy with albendazole or mebendazole. Radical excision is almost impossible in hydatid disease of the spine because of the absence of distinct anatomic planes and the existence of neural structures so the local recurrence rate is high. Our case had a surgical procedure 3 years before our evaluation in another centre and only partial laminectomy was applied. The choice of surgical technique is important especially in type 4 vertebral hydatidosis to total removal of the cysts, correcting the deformity and maintenance of the correction.

The surgical excision of the mass depends on the location and extent of the lesion. The site and extent of the cyst, relation with neurological structures, presence of bone involvement and destruction, spinal instability and deformity is important in decision of surgical procedure type. Laminectomy with simple decompression is used most frequently (9). In subjects with spinal hydatidosis with involvements at one or more vertebrae accompanied by medium and severe kyphosis, decompression, fusion and instrumentation by simultaneous successive anterior posterior surgery is an effective and safe management method for removing the lesion, decompressing the spinal cord and nerve roots and effective kyphosis correction with solid fusion mass. The combination of this surgical procedure with chemotherapy (albendazole) for at least 6 months seems to be the most effective treatment method which also decreases recurrence.

Hydatid cyst should be kept as a differential diagnosis when encountered with a cystic lesion of spine. Hydatid disease of the spine is rare, misdiagnosis and therefore inadequate treatment and recurrence is frequent. Maintaining the stability of the spine and achieving a fusion mass is important in the decision of surgical technique in vertebral type of hydatidosis. Combined anterior-posterior radical excision, correction of deformities in both sagittal and frontal plains, stabilization with strut graft and titanium instrumentation, and chemotherapy with albendazole for at least 6 months for vertebral hydatid disease seems to be the most effective treatment method which also decreases recurrence.

REFERENCES

1. Berk C, Ciftci E, Erdogan A. MRI in primary intraspinal extradural hydatid disease: case report. *Neuroradiology* 1998; 40: 390–392.
2. Bhojraj SY, Shetty NR . Primary hydatid disease of the spine: an unusual cause of progressive paraplegia. Case report and review of the literature. *J Neurosurg* 1999; 91: 216–218.
3. Braithwaite PA, Lees RF. Vertebral hydatid disease: radiological assessment. *Radiology* 1981; 140: 763–766.
4. Celik C, Sasmaz MF, Oktay F, Ucan H, Kaptanoglu E. Paraplegia associated with spinal hydatid cyst. A case report. *Spine* 2010; 35: 356–358.
5. Chang KH, Han MH. MRI of CNS parasitic diseases. *J Magn Reson Imaging* 1998; 8: 297–307.
6. Charles RW, Govender S, Naidoo KS. Echinococcal infection of the spine with neural involvement. *Spine* 1988; 13: 47–49.
7. King CH. Cestodes. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 6th ed., Elsevier Churchill Livingstone Inc., Philadelphia 2005; pp: 3285–3293.
8. Morshed AA. Hydatid disease of spine. *Neurochirurgia* 1997; 20: 211–215.
9. Pamir MN, Akalan N, Özgen T, Erbengi A. Spinal hydatid cysts. *Surg Neurol* 1984; 21: 53–57.

Adres: Op. Dr. Mehmet Nuri Erdem, Şişli International Kolan Hastanesi Ortopedi ve Trav.
Darülaceze Cad. Gönen Sok. Şişli İstanbul
Tel.: 0533 2215938
e-mail: mnerdem@yandex.com
Geliş Tarihi: 4 Temmuz 2013
Kabul Tarihi: 14 Eylül 2013

DERLEME / REVIEW ARTICLE

İNTRASPİNAL PATOLOJİLERİN EŞLİK ETTİĞİ OMURGA DEFORMİTELERİNDE GÜNCEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

CURRENT TREATMENT APPROACHES OF SPINE DEFORMITY ASSOCIATED WITH INTRASPINAL PATHOLOGIES

Mehmet Bülent BALİOĞLU¹, Yunus ATICI¹, Akif ALBAYRAK¹,
Temel TACAL¹, Can Hakan YILDIRIM²,
Deniz KARGIN¹, Mehmet Akif KAYGUSUZ³

ÖZET

Skolyozla birlikte spinal kord patolojileri birlikte görülebilir. Omurga deformitesi düzeltilirken spinal kordda gerilmeye bağlı nörolojik defisit gelişebilir. Bunu için öncelikle intraspinal patolojiye yönelik cerrahi işlemlere gerek duyulabilir. Bu çalışmada, intraspinal anomali insidansının yüksek bulunduğu omurga deformitelerinde tedavi yaklaşımları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Skolyoz; intraspinal anomali; Chiari malformasyonu; tethered kord; manyetik rezonans görüntüleme

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY

Pathologies of the spinal cord may be associated with scoliosis. When the spine deformity is corrected, deficits due to the spinal cord tension may develop neurological. For this reason, surgical procedures may be required for intraspinal pathology. In this study we evaluated the treatment approaches of the spinal deformities having high incidence spinal abnormalities.

Key Words: Scoliosis; Intraspinal anomalies; Chiari malformation; Tethered cord; Magnetic resonance imaging

Level of Evidence: Review Article, Level V

¹ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Omurga Cerrahisi ve Artroplastik Kliniği, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi

² Yard. Doç. Dr., Nöroşirürji Anabilim Dalı, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kars

³ Prof. Dr., Omurga Cerrahisi ve Artroplastik Kliniği, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi

GİRİŞ:

Skolyoz, kifoz gibi omurga deformiteleri ile Chiari malformasyonu (CM), tethered kord ve diğer intraspinal patolojiler birlikte görülebilir. Deformiteler omurga eğriliği ve omurga kanalı patolojileri açısından değerlendirilmelidir. Kanalı içi patolojiler her zaman klinik bulgu vermeyebilir. Hastaların tedavisi planlanırken bu patolojilerin mümkün olduğu kadar erken dönemde saptanması faydalıdır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri intraspinal patolojilerin eşlik ettiği klinik belirti vermeyen skolyozlu hastalarda tanı koyarken yararlanır.

Intraspinal anomaliler özellikle konjenital, infantil ve juvenil başlangıçlı skolyozlu hastalarda daha sık (% 20) karşılaşılmaktadır (13,17,22). Adölesan idiyopatik skolyoz (AIS) lu hastalarda ise anormal nörolojik muayene bulgusu, omurganın sol taraf eğriliği, apikal bölgede kifoz deformitesi ile birlikte intraspinal anomali görülme riskinin arttığı bildirilmiştir (42,51,60). Skolyozla görülen en yaygın intraspinal anomali CM ve/veya siringomiyelidir (65-66). Tethered kord, lipoma ve diastometamyeli diğer en yaygın anomalilerdir. Chiari malformasyonu Tip-1 (CM-I) de serebellar tonsillerin foramen magnumdan aşağıya doğru fıtıklaşması, Chiari malformasyonu tip II (CM-II) de ise spina bifida ile ve rhombensefalonun sarkması sonucu vermin herniasyonu görülür. MRG ile CM foramen magnumdan kaudale serebellar tonsillerin > 4-5 mm herniasyonu olarak tanımlanmıştır (44). CM'lu hastalarda % 50-90 skolyoz, CM-I hastaların da ise % 15-65 skolyoz gösterilmiştir (6). CM veya siringomiyeli ile birlikte skolyoz gelişiminin mekanizması halen bilinmemektedir. Siringomiyeli ile birlikte skolyoz bulunan hastaların bazılarında paraspinal kasların denervasyonu olabilir. Ancak, sirinksin büyüklüğü ve serebellar tonsiller herniasyonun sarkma miktarının paraspinal kasların denervasyonu ile herhangi bir ilişkisi gösterilememiştir (60). CM I ile birlikte siringomiyeli olmadan skolyoz gelişebileceğine dikkat çekilmiştir (48).

Skolyozun cerrahi olarak düzeltilmesi kord gerilmesine neden olarak nörolojik yaralanma riskini arttırır (10,42). Deformitenin tedavisi öncesi ayrıntılı Nöroşirürjik değerlendirme yapılması önerilir. Intraspinal patoloji varsa deformitenin düzeltilmesi sırasında nörolojik bozulma riski nedeniyle öncelikle nöral aks malformasyonları tedavi edilmelidir (21,47,63). Tethered kord sendromunda (TKS); distal spinal kord veya filumun komşu yapılara yapışarak alt ekstremitelerde ilerleyici sensorimotor defisit, fekal ve/veya üriner inkontinans ve kas-iskelet deformiteleri görü-

lür. Distal kordun gerilmesi idiyopatik olabilir, lipoma gibi intraspinal bir anormallikle birlikte görülebildiği gibi, daha çok distal spinal kord kalıntılarının myelodisplazili hastalarda disrafizmin tamiri sırasındaki yapışıklığına bağlı olabilir. Kordun cerrahi olarak gevşetilmesi; hastalarda ağrı semptomlarının kötüleşmesi, ilerleyici bacak deformiteleri veya spastisite de veya birlikte görülen spinal deformitenin akut düzeltilmesi öncesi önerilir. Nörofizyolojik intraoperatif monitörizasyon; gevşetme prosedürleri sırasında istenmeyen sinir kökü veya spinal kord yaralanması riskini azaltır ve spinal deformite düzeltilmesi sırasında kord fonksiyonlarındaki herhangi bir değişikliği gösterir (57,69). Tethered kord varlığında etkilenmiş kordun gevşetilmesi skolyozun durdurulması veya düzeltilmesi için en iyi yöntemlerden biridir (44). Literatürde CM-I ile birlikte tethered kord görülme olasılığı % 14 olarak bildirilmiştir (1,26,30,52). Bu yüzden genellikle CM gibi intraspinal anomalilerin cerrahi dekompresyonu öncesi müdahalesinin gerekli olduğu önerilmiştir (23,52,56,61).

Omurga deformitesi düzeltilirken spinal kord da gerilmeye bağlı nörolojik defisit gelişmemesi için kranioservikal veya lomber bölgeye yönelik cerrahi işlemlere gerek duyulabilir. Spinal deformitenin düzeltilmesi için yüksek nörolojik riskli bu hastalarda tedavi tekniklerinin geliştirilmesi ve güvenli yöntemlerin tercih edilmesi gereklidir. Bu amaçla intraspinal patolojiler ile birlikte görülen omurga deformitelerinde uygulanan tedavi yaklaşımları incelendi.

TARTIŞMA:

Intraspinal patolojiler:

Konjenital skolyozlu hastaların yaklaşık % 20 si intraspinal anomali (Chiari malformasyonu, siringomiyeli, diastometamyeli ve tethered kord) içerebilir (6,18). Benzer olarak, infantil ve juvenil skolyozlu hastaların % 20 sinde MRG de spinal kord anormallikleri gösterilmiştir (18,23). Buna karşılık idiyopatik skolyozda bu insidans belirgin olarak düşüktür (15,17,28). Skolyozla birlikte saptanan intraspinal anomalilerin büyük çoğunluğu cerrahi müdahale gerektirmez. Cerrahi gerektirmeyen anomaliler genellikle küçük sirinks veya minimal serebellar ektopileri kapsar (58).

Do, AIS lu 327 hastanın değerlendirildiği prospektif çalışmada 7 hastada anormal MRG bulgusu saptamış ve hiçbirinde nöroşirürjik girişime gerek duymamıştır (17). Cerrahi düzeltme gerektiren intraspinal anomalilerin insidansı infantil skolyozda çok fazladır. Gupta, 6 hastanın 3 üne cerrahi müdahale

gerektiğini söylerken, Dobbs çalışmasında 10 anomalinin 8 ine cerrahi müdahale uyguladığını belirtmektedir (18).

Adölesan omurga eğriliklerinde konservatif tedavinin yeri günümüzde halen tartışmalıdır. CM-I veya siringomiyeli ile birlikte skolyoz tedavisinde breyslemenin etkisiz olduğu bilinmektedir (65). Spinal patolojilerin (CM-I, tethered kord, intraspinal diğer patolojiler) eşlik ettiği skolyoz ve/veya kifoz gibi omurga deformitelerinin tedavisinde yaklaşım genellikle öncelikli olarak spinal patolojinin cerrahi tedavisini takiben omurga deformitesinin ikinci bir operasyon ile düzeltilmesi şeklindedir. Doğrudan posteriordan veya diğer metotlar ile Nöroşirurjik yaklaşım yapılmaksızın spinal deformite düzeltilmesinin uygulanabilirliğini inceleyen çalışmalar yayınlanmıştır (61,66). Her iki patolojinin aynı seansta bir biri peşi sıra cerrahi tedavisi uygulanmıştır. Xie, CM-I ile skolyoz derecesine göre adölesanlarda sadece posteriordan vertebral kolon rezeksiyonu veya posterior enstrümentasyon ile her zaman suboksipital dekompresyon yapılmadan bu hastaların tedavi edilebileceğini göstermiştir (68). İntraspinal anomali için yapılan müdahaleler ile eşlik eden skolyozun düzelmesine rağmen daha yaşlı ve daha geç başvuran eğrilikler için bu mümkün olmamaktadır (42,46,47). Son yıllarda nöromonitörizasyon imkanlarındaki artış ile bu iki prosedürün tek bir anestezi işlem ile uygulanması gerçekleştirilmektedir. Benzer uygulamalar konjenital skolyozlar içinde tanımlanmıştır (51).

Tethered Kord:

Skolyoz düzeltildiği zaman kordun gerilmesi nedeniyle nörolojik yaralanma riski artmaktadır. Bu yüzden yapışık kordun distalden gevşetilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle skolyoz korreksiyonundan 4-6 hafta önce uygulanır. Bu iyileşme sürecinde tekrar yapışıklık oluşma olasılığı azalmaktadır (58). Tethered kord gevşetmesi ve deformite düzeltilmesinin sırası ile ilgili diğer bir yaklaşım ise; gevşetme prosedürünün başlangıçta uygulanmasından en az 6 hafta ile 6 ay sonra deformitenin düzeltilmesi yönündedir. Amaç gevşetmeden dolayı stabilizasyon veya düzeltme yapılacak eğriliklere izin vermek veya düzeltme sırasında spinal kord yaralanma riskini azaltmaktır. Buna karşılık, literatürde bu verileri destekleyen kesinleşmiş deliller yoktur. Samdani ve Ayvaz çalışmalarında aşamalı cerrahinin gerekliliğini araştırmıştır (4,58). Müdahale gerektiren intraspinal anomaliler ile birlikte omurga deformitelerinin tedavisi öncesi nörolojik komplikasyon riskini azaltmak bu patolojilerin tedavisi önerilir.

Samdani, MRG da L4 de low-lying konus bulunan 15 yaşında erkek hastaya progresif kifoskolyoz, alt ekstremité parestezi ve idrar inkontinansı olan gergin omuriliği gevşetme ve aynı seansta T2 den pelvise posterior füzyon ile eş zamanlı cerrahi sonucunu yayınlamıştır. İntraoperatif nöromonitörizasyon ile spinal kordun eş zamanlı gevşetilmesi ve skolyoz düzeltilmesinin uygun seçilmiş hastalarda aşamalı prosedürlerle karşılaştırıldığında uygulanabilir bir opsiyon olduğunu göstermiştir (58). Tethered kord için etkilenmiş kordun gevşetilerek tedavisi yapılması skolyozun durdurulması veya düzeltilmesi için önerilmiştir (12).

Kifoz da tethered kord gevşetmesinin etkinliği daha az tanımlanmıştır, ancak küçük kifotik eğriliklerin deformite ilerlemesi olmaksızın iyileşebildiği gösterilmiştir. Sadece 2 çalışmada aynı anda tethered kord gevşetmesi ve skolyoz veya kifoz deformite korreksiyonu tanımlanmıştır. Samdani (58), tek aşamada tethered kord gevşetmesi ve T2 den pelvise füzyon ile deformite düzeltmeyi fatty filum ve tethered spinal kord ile birlikte ilerleyici skolyozlu 15 yaşındaki bir olguda uygulamıştır. Hamzaoğlu ve arkadaşları ise ortalama 13 yaşında 21 hasta için aynı seansta gerçekleştirmiştir (25). Tüm hastalar için 6.8 yıl sonra deformite korreksiyonunun korunduğu gözlemlenmiş, komplikasyon oranları benzer bulunmuştur.

Chiari Malformasyonu:

Charry, CM-I veya siringomiyeli ile birlikte skolyozlu hastalar için düzeltici prosedürler esnasında iatrojenik olarak nörol doku hasarında yüksek risk nedeniyle dikkat edilmesi gereken faktörleri belirtmiştir. Serebellar tonsiller sarkmanın spinal kordun hipertansiyonuna neden olduğunu, genişlemiş sirinksin spinal kordu komprese ederek ve kan dolaşımını azalttığını ve serebrospinal sıvı yolunun basıncının intraoperatif olarak anlamlı şekilde değiştiğini göstermiştir. Bu nedenle, kranioservikal kemik ve fossa elemanlarının dekompresyonu ve syrinks şantı bu vakalarda spinal füzyon öncesi uygulanabilir olduğunu ve 3-6 ay sonra, korreksiyon prosedürlerinin nörolojik açıdan artan güven ile uygulanabileceğini bildirmiştir (13).

CM-I ile birlikte ilerleyici skolyozda erken yaşta ve eğriliğin derecesi küçükken yapılacak dekompresyonun sonuçlarının skolyoz eğriliğin düzelmesi üzerinde büyük oranda faydalı olduğu gösterilmiştir. Hafif skolyoz ile birlikte CM-I malformasyonu olan çocuklarda omurga deformitelerinin tek başına Nöroşirurji ile stabilize edildiği veya düzeltilebildiği literatürde kanıtlanmıştır (21). Bununla birlikte geniş eğriliği

olan adolesanlarda sonuçlar bu kadar iyi değildir. Brockmeyer, skolyozla birlikte CM-I ve siringomyelisi olan hastalarda suboksipital dekompresyon ve duraplastinin eğriliğin düzelmesi veya stabil kalmasını sağladığını hastaların büyük kısmında göstermiştir (%62). Yaşı 12 den büyük ve eğriliği 50° den fazla çocuklarda eğriliğin düzelme şansının düşük olduğunu, buna karşılık küçük eğriliği olan 10 yaşın altındaki hastalarda suboksipital dekompresyon ve duraplastiden sonra eğriliğin düzelme şansının fazla olduğunu belirtmiştir (11). Flynn, Nöroşirurji müdahalesinden sonra takip ettikleri hastalarda skolyozun ilerlemesinden; ileri yaş (>11), nörolojik semptomların varlığı, vertebra cisminin rotasyonu, çift skolyoz eğriliği ve hasta ile karşılaştığında görülen geniş eğriliklerin (>50 kifoz veya >40 eğrilik) neden olduğunu bulmuştur (22). Bhangoo, primer olarak kranio-vertebral dekompresyon uyguladıkları semptomatik CM-I ve klinik olarak skolyoz saptanan 13 hastada skolyoz düzeltme cerrahisi gereken hastalarının yaş ortalamasını 158 ay ve Cobb açısı da 76° olarak bildirmiştir (7). Sengupta, 16 hastada %37.5 un düzelmesini, eğrilikleri düzelenlerinde %71.4 ünün arka beyin dekompresyonu sırasında 10 yaş altı olduğunu göstermiştir (63). Muhonen, dekompresyon sırasında 10 yaş altı olan tüm hastaların preoperatif eğriliği 40° den fazla olanlarda bile skolyozun gerilediğini yayınlamıştır (43). Eule, 8 yaş altı dekompresyon uyguladıkları 5 vakanın 5 inde de düzelme bildirmiştir (20).

Myelodisplazi:

Myelomeningosel olan hastalarda Chiari ve tethered kord patolojileri ile sık karşılaştığı bilinmektedir. Mevcut problemlerinin daha da ilerlememesi için erken yaşta tespitin yapılarak gereken cerrahi müdahalelerinin gerekliliği ilerde oluşacak deformite ve ilave nörolojik problemlerin çözümü açısından önemlidir.

Myelomeningosel (myelodisplazi) çocuklarda yüksek oranda skolyoz, kifoz ve lordoz ile birlikte bulunur (37). Myelomeningosel ile birlikte skolyoz görülme sıklığı % 62 ila % 90 olarak bildirilmiştir (50,59). Raycroft ve Curtis myelomeningosel hastalarında omurga deformitelerinin sıklığını % 62 olarak bildirmiştir (45). Birlikte görülen spinal deformiteler genellikle ilerleyicidir ve hastaların prognozunu etkiler. Vertebral anomaliler sonunda iskelet deformitelerine yol açarak klinik tabloyu kompleks hale getirir. En belirgin ve sık karşılaşılan konjenital anomali lumbosakral vertebranın posterior arkının yetersiz olmasıdır. Bu anormallikler skolyoz ve kifoz tedavisini bir çok yönden etkiler (2,32). Diğer konjenital malfor-

masyonlar hemivertebra, kelebek vertebra, diastematomyelia ve ansegmente bar içerir (67). Myelomeningosel bulunan hastalarda omurga eğrilikleri diğer gelişimsel anormallikler ile karşılaştırıldığında gençlerde daha sık görülür (45). İki ila 3 yaşlarında ortaya çıkabilir ve 7 yaşlarında çok ciddi olabilir (2,50,64).

Myelodisplazili pediatrik hastalarda nörolojik bozulmanın en yaygın nedeni şant disfonksiyonu iken semptomatik tethering ikinci en yaygın etiyolojik nedendir (5,8,12,14). Tethered kord gevşetmesi uygulanan konjenital sendromlu veya sendromsuz 25 vakada, konjenital sendromsuzların motor fonksiyonlarında % 64 düzelme, % 14 mesane ve barsak fonksiyonlarında iyileşme ve % 29 unda ağrıda azalma bulunmuştur. Konjenital olanların % 18'inde mesane ve barsak fonksiyonlarına düzelme görülmüştür. Her iki grupta da motor fonksiyonlarda, mesane ve barsak fonksiyonlarında ve ağrıda herhangi bir kötüleşme olmamıştır. Semptomların düzelmesi postoperatif olarak genellikle 6-8 haftada açıkça ortaya çıkmış (32). Benzer bulgular Quinones-Hinojosa (54) tarafından da yayınlanmıştır. Bu yazarlar retrospektif olarak 15 erişkin hastayı değerlendirmiştir ve hastaların % 46 da mesane ve barsak fonksiyonlarında, % 39 unda sırt ağrısında, % 31'inde motor fonksiyonlarda düzelme, % 8 mesane kontrolünde azalma ve sırt ağrılarında postoperatif kötüleşme yayınlamıştır.

Daszkiewicz (16) TKS'lu 59 çocuğun değerlendirdiği retrospektif çalışmada, hastaların % 32.2 sinde anlamlı klinik düzelme sfinkterlerden ziyade alt ekstremitelerde çok daha belirgin olduğunu ve "gevşetmenin derecesinin sonuçları etkileyen en belirgin faktör" olduğunu bulmuştur. Tek merkezli geniş bir seride myelomeningoselle birlikte spinal kord gerilmesi olan hastaların yaklaşık % 23 ü cerrahi geçirmiş, myelomeningosel hastalarında gevşetme prosedürleri sonrası skolyoz düzeltilmesi yapıldığı yayınlanmıştır (8). Skolyozu olan myelomeningosel hastalarında geniş ve ilerleyici eğriliklerden dolayı deformite düzeltilmesi öncesi gerginliğin gevşetilmesi önerilmiştir (12, 25).

Siringomyeli:

Qiu, skolyoz ile birlikte siringomyelisi olan hastalarda Nöroşirurjik dekompresyon yapmaksızın omurga deformitesinin düzeltilmesinin güvenli olduğunu göstermiştir (53). En son güvenli korreksiyon miktarını Halo traksiyonu veya fulkrum da çekilen preoperatif radyografiler ile saptayarak posterior veya kombine anterior-posterior yaklaşım ile tatminkar sonuçlar elde etmiştir. Nörolojik defisiti olmayan, hafif veya orta düzeyde omurga eğriliği olan olgula-

ra sadece pedikül enstrümantasyonu ile osteotomi veya vertebral kolon rezeksiyonu (VKR) yapılmadan deformite düzeltilmesi uygulanmış. Xie, geniş eğriliği olan ve belirgin ilerleme gösteren adölesan skolyozda omurga deformitesinin düzeltilmesini ve füzyonunu önermiştir (68). CM-I ve adölesan skolyoz olan 13 hastada; suboksipital dekompresyon yapmadan tek aşamalı olarak posteriordan total VKR yaptıkları 7 hasta ile sadece posterior pedikül vida fiksasyonu ve deformitesinin düzelttikleri 6 hastayı karşılaştırmıştır. Cobb açısı $<90^\circ$ (ortalama skolyoz 77.3° , kifoz 44°) ve nörolojik defisitleri olmayan sadece posterior enstrümantasyon ve deformite düzeltilmesi yapılan CM'lu hastalarda postoperatif düzeltme oranlarını koronal ve sagittal planda % 60.8 ve % 53.4 olarak bulmuştur. VKR yapılan grupta ortalama Cobb açısı skolyoz ve kifoz için 90° (ortalama skolyoz için 100.1° , kifoz için 97.1°) den fazla bulunmuş, korreksiyon oranı ise skolyoz için % 63.3, kifoz için % 71.1 ölçülmüştür. Bu çalışmada CM için herhangi bir nöroşirürjikal işlem yapılmamıştır. Sonuç olarak skolyoz ile birlikte CM-I olan adölesan hastalarda omurga deformitesinin düzeltilmesi öncesi suboksipital dekompresyonun her zaman gerekli olmadığı sonucuna varmıştır (68).

Bradley ise adölesan 13 hastada başlangıçta nöroşirürjikal dekompresyon yaptıklarını yayınlamıştır. Torasik skolyoz 46° ($29-69^\circ$), kifoz 71° ($31-119^\circ$) iken, deformite cerrahisinden sonra ortalama düzeltme miktarını % 48 (% 6-83) olarak bulmuştur (9).

Asemptomatik siringomyeli için çoğu otör profilaktik nörolojik operasyonlardan ziyade dikkatli gözlemlemeyi desteklemektedir (27). Skolyozda izole siringomyelinin (CM olmaksızın) direkt şunt uygulamasının etkisi açık değildir, bazı çalışmalar faydalı bulurken (59) diğer çalışmalar ise faydasız olarak tanımlamıştır (46).

Nöromoniterizasyon:

Spinal cerrahi süresince motor uyarılmış potansiyeller (MEP) ile monitörizasyon kortikospinal yolun intraoperatif bütünlüğünün değerlendirilmesini sağlar (17). Bridwell, spinal kordun potansiyellerinin nörolojik defisitleri her zaman gösteremeyebileceğini ve rutin wake-up testini spinal korreksiyon prosedürleri sonrası uygulamalarına ve desteklemelerine rağmen zaman kaybı olduğunu ve monitörizasyonun sürdürülmesi ve deformite korreksiyonunun maksimum etkinliğini azalttığını belirtmişlerdir (10). TKS spinal kordun veya spinal kord kalıntıların çevre dokulara yapışıklığından dolayı olur ve sıklıkla spinal disrafizme ilişkilidir ve genellikle spinal kordun distal porsiyonunu içerir. Bu yüzden, büyüme sırasında kor-

dun doğal olarak yükselmesi ve bu hareket sırasında spinal kordda gerilim uygulanmış olur. Teorik olarak bu tekrarlayan gerilmeler potansiyel olarak geri dönüşsüz disfonksiyona ve spinal kordun yapısal hasarına, alt ekstremitelerde progresif motor ve sensorial klinik belirtilerin ortaya çıkmasına, ağrı, mesane ve/veya bağırsak disfonksiyonuna, ve skolyoz gibi kas iskelet deformitelerine yol açabilir. İlerleyici semptomlar ortaya çıktığında veya spinal deformite ile ilişkili olarak belirgin bir düzeltme göz önüne alınması gerektiğinde cerrahi gereklidir. "Tethering"e bağlı normal anatomi değiştiğinden dolayı, cerrahi tamir sinir köklerinde istenmeyen yaralanmalara neden olabilir. Bunun gibi, nörofizyolojik intraoperatif monitörizasyon (NIOM), elektromyografi ile, somatosensoriel-evoked potansiyeller (SEP), ve transkranyal-evoked potansiyeller (TCMEP) iatrojenik nörolojik yaralanma ve postoperatif defisit riskini minimize etmek için sıklıkla kullanılır (54). Gevşetme sonrası nörolojik fonksiyonların düzeldiği, hatta tedavi sonucunun gevşetmenin derecesine bağlı olduğu bildirilmiştir (34, 38, 54). NIOM filum izole, disseke edilip ve kesilirken oluşabilecek sinir kökü yaralanmaları riskinden dolayı TKS cerrahisinin ayrılmaz parçalarından biridir. Tipik olarak cerrahi bulguları ve semptomları ilerleyici olan hastalar için uygundur. Cerrahi için endikasyon; ağrı, ilerleyici ortopedik deformiteler ile birlikte skolyoz, nörolojik defisit ve spastisite içeren durumlardır.

Eş zamanlı cerrahi:

Nöromoniterizasyon tekniklerindeki gelişmeler, her iki prosedürün aynı operasyonda yapılabilmesini mümkün kılmaktadır (35-36,41,48). Mehta, retrospektif olarak birbiri ardına gelen 15 pediatrik hastaya aynı anda spinal kord untetring ve deformite düzeltilmesi ile skolyoz ve/veya kifoz için füzyon sonuçlarını yayınlamıştır. Klinik ve radyolojik olarak başlangıç değerleri, ameliyat detayları, morbidite ve postoperatif sonuçları değerlendirilmiştir. Bu grubun sonuçlarını iki aşamalı untetring cerrahisini takip eden skolyoz düzeltilmesi uygulanan 21 hasta ile karşılaştırmıştır (41). Skolyoz için % 27, kifoz için % 50 ortalama düzelme bildirmiştir, bu aşamalı prosedürlerle elde edilen korreksiyon aralığında bulunmuştur (4,40,58). Mehta, eş zamanlı tethered kord gevşetmesi ve spinal füzyon ile skolyoz ve kifoz korreksiyonu için tek aşamalı yaklaşımının belirgin operatif ve postoperatif morbidite yapmaksızın güvenli olduğunu gözlemlemiştir (41). Aynı operasyon ekibi tarafından yapılan 2 aşamalı yaklaşım ile karşılaştırıldığında eş zamanlı yapılan yaklaşım daha az kan kaybı, daha kısa ameliyat süresi, daha az hastanede kalış süresi,

daha iyi deformite ve tethered kord korreksiyonu ve daha az perioperatif komplikasyona neden olduğunu göstermiştir (41).

Intraspinal anomali hastalarda birlikte olan omurga deformitelerine yönelik cerrahide yetersiz füzyon % 12 ile % 50 görülürken, bu serilerde sadece 1 hastada (% 6.7) psödoartrozis yayınlanmıştır (19,24, 31-33). Barley, gevşetme sonrası daha önce üst ekstremitelerde zayıf nörofizyolojik cevaplarda intraoperatif aniden düzelme gösterilen aynı seansta skolyoz düzeltilen ve tethered kord cerrahisi uygulanan lomber seviyede myelodisplazi, Chiari-II malformasyonu, ciddi skolyoz ve tethered kordu olan bir olguda yayınlamıştır. Hastadaki monitörizasyon değişiklikleri ile klinik iyileşmenin uyumlu olduğu postoperatif olarak fark edilmiştir (5). Tethered kord gevşetmesinden sonra eğriliğin progresyonu nu tanımlayan çeşitli çalışmalar vardır (48-49, 55-60), bu hastalar deformite düzeltilmesi için eş zamanlı tethered kord gevşetmesinden ve omurga füzyonundan fayda görebilirler. Pierz ve McLone göre, geniş eğrilikli hastaların % 80 den fazlasında (>40° ve 50°) ilerleyen deformite için untetring sonrası omurga füzyonu gereklidir (39,49). Mehta ise, iskelet olarak immature > 40° eğrilikli hastalarda füzyon gerektiren progresyonun insidansı % 83 olarak gözlemlenmiştir (Risser 0 ila 2) (41).

Skolyoz ve/veya kifoz düzeltilmesi için omurga füzyonu ve aynı anda tethered kord gevşetmesi deformite ilerlemesi olacak muhtemel hastalarda güvenli ve etkili bir yaklaşım olabilir (48). Özellikle iskelet olarak immature ve eğriliği hızlı ilerleyen geniş eğrilikli hastalarda artmış skar ve nörolojik yaralanma içeren olgularda ikinci bir operasyonla birlikte oluşabilecek riskleri minimize edebilir. Aynı anda yapılan daha erken müdahaleler tethered kord gevşetmesi sırasında iskelet deformitesiyle birlikte deformitenin düzeltilmesinin sonucunu iyileştirmek amaçlanır. Küçük eğrilikler, stabil eğrilikler veya ilerlemeden ziyade stabil olması muhtemel iskelet olarak matür çocuklarda aynı anda yaklaşım kontrendikedir. Bu yaklaşımda uygun hasta seçimi ve gereksiz yaklaşımlardan uzak durmak çok önemlidir. Karar verirken başlıca faktörler; eğrilik >40°, iskelet olarak immature olma, torasik eğrilik, alt lomber ve sakral motor disfonksiyona neden olan eğrilikler sayılabilir

(60). Ancak aynı anda yapılacak yaklaşımdan faydalanacak hastaların doğru bir şekilde saptanmasında gereklidir (48).

Komplikasyonlar:

Skolyoz cerrahisine bağlı nörolojik komplikasyonlar bildirilmiştir (13,62,70). Tomlinson, transient nörolojik defisiti olan bir olguda spinal füzyondan 2 hafta sonra hastada baş ağrısı, disfaji, ve boyun ağrısı gelişmiş ve MRG ile siringomyeli tespit etmiştir (65). Schlesinger, skolyoz cerrahisi sonrası parapleji olan bir hastada laminektomi uygulanmasına rağmen düzelme olmadığını bildirmiştir (62).

Öneriler:

Xie, düzeltme sırasında konveks taraftan segmental kompresyon yaparak deformitenin primer düzeltilmesinin aşamalı olarak yapılmasını önermiş, ayrıca preoperative konveks bending radyografilerindeki ana eğriliğin kalan açısı sıklıkla en son gelinecek düzeltme miktarını gösterdiğini ve spinal kordun korunması için pozitif bir rol oynadığını vurgulamıştır (68). Dural sak'ın 2-3 cm den daha az büzüşmesi ve katlanmasına dikkat edilmesi gerektiği, daha fazla sıkışmanın nörolojik basıya yol açabileceği bildirilmiştir. Kawahara, hayvan deneylerine göre vertebra yüksekliğinin 1/3 kadar yapılan kısaltmaların spinal kordda herhangi bir olumsuz değişikliğe yol açmadığını göstermiştir (29).

SONUÇ

Kongenital veya nöromusküler skolyoz ile birlikte nöral kanal anormallikleri diğer omurga deformitelerine göre daha fazla görülebilir. İntraspinal patolojilerin erken teşhis edilmesi ve skolyozun yakın takip edilmesi çok önemlidir. Bazen intraspinal patolojiler herhangi bir nörolojik bulgu vermeyebilir. Özellikle MRG skolyoz cerrahisi öncesi bu patolojilerin tanımlanmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. İntraspinal patolojiler spinal eğriliklerin cerrahi düzeltilmesi öncesi tanımlanmalı ve tedavi edilmelidirler. Cerrahi teknikte dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri spinal kord germeden korreksiyon uygulanmasıdır. Nöromonitörizasyon uygulaması; enstrümantasyon ve düzeltme esnasında cerrahinin güvenliğini arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Acaroglu E, Alanay A, Akalan N, Atilla B, Bulutcu E, Surat A. Risk factors associated with corrective surgery in congenital scoliosis with tethered cord. *Turk J Pediatr* 1997; 39: 373–378.
2. Akbar M, Bresch B, Seyler TM, Wolfram Wenz W, Bruckner T, Abel R, Carstens C. Management of Orthopaedic Sequela of Congenital Spinal Disorders. *J Bone Joint Surg* 2009; 91-A(Suppl 6): 87-100.
3. Akhtar OH, Rowe DE. Syringomyelia associated scoliosis with and without the Chiari I malformation. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16: 407–417.
4. Ayyaz M, Alanay A, Yazici M, Acaroglu E, Akalan N, Aksoy C. Safety and efficacy of posterior instrumentation for patients with congenital scoliosis and spinal dysraphism. *J Pediatr Orthop* 2007; 27: 380–386.
5. Barley JL, Mooney JF, Glazier SS, Johnson T, Kornegay AL, Turner RP, Edwards JC. Sudden Appearance of New Upper Extremity Motor Function While Performing Neurophysiologic Intraoperative Monitoring During Tethered Cord Release: A Case Report. *J Pediatr Orthop* 2010; 30(6): 624-628.
6. 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: 1704–1710.
7. Bhargoo R, Sgouros S. Scoliosis in children with Chiari I-related Syringomyelia. *Childs Nerv Syst* 2006; 2: 1154–1157.
8. Bowman RM, Mohan A, Ito J, Seibly JM, McLone DG. Tethered cord release: a long-term study of 114 patients. *J Neurosurg Pediatr* 2009; 3: 181–187.
9. Bradley LJ, Ratahi ED, Crawford HA, Barnes MJ. The outcomes of scoliosis surgery in patients with syringomyelia. *Spine* 2007; 32: 2327–2333.
10. Bridwell KH, Lewis S, Rinella A, Lenke LG, Baldus C, Blanke K. Pedicle subtraction osteotomy for the treatment of fixed sagittal imbalance. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A (Suppl 1): 44–50.
11. Brockmeyer D, Gollogly S, Smith JT. Scoliosis associated with Chiari I malformations: the effect of suboccipital decompression on scoliosis curve progression: a preliminary study. *Spine* 2003; 28: 2505–2509.
12. Cardoso M, Keating RF. Neurosurgical management of spinal dysraphism and neurogenic scoliosis. *Spine* 2009; 34: 1775–1782.
13. 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: 309–317.
14. Chern JJ, Dauser RC, Whitehead WE, Curry DJ, Luerssen TG, Jea A. The effect of tethered cord release on coronal spinal balance in tight filum terminale. *Spine* 2011; 36(14): E944-9.
15. Davids JR, Chamberlin E, Blackhurst DW. Indications for magnetic resonance imaging in presumed adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 2187–95.
16. Daszkiewicz P, Barszcz S, Roszkowski M, Maryniak A. Tethered cord syndrome in children-impact of surgical treatment on functional neurological and urological outcome. *Neurol Neurochir Pol* 2007; 41: 427–435.
17. Do T, Fras C, Burke S, Widmann RF, Rawlins B, Boachie-Adjei O. Clinical value of routine preoperative magnetic resonance imaging in adolescent idiopathic scoliosis. A prospective study of three hundred and twenty-seven patients. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A: 577–579.
18. 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: 2230-2234.
19. Drummond DS, Moreau M, Cruess RL. The results and complications of surgery for the paralytic hip and spine in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 1980; 62-B: 49–53.
20. Eule JM, Erickson MA, O'Brien MF, Handler M. Chiari I malformation associated with syringomyelia and scoliosis: a twenty-year review of surgical and nonsurgical treatment in a pediatric population. *Spine* 2002; 27: 1451–1455.
21. Farley FA, Song KM, Birch JG, Browne R. Syringomyelia and scoliosis in children. *J Pediatr Orthop* 1995; 15: 187–192.
22. Flynn JM, Sodha S, Lou JE, Adams SB Jr, Whitfield B, Ecker ML, Sutton L, Dormans JP, Drummond DS. Predictors of progression of scoliosis after decompression of an Arnold Chiari I malformation. *Spine* 2004; 29: 286–292.
23. 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* 1998; 23: 206–210.

24. Hall JE, Poitras B. The management of kyphosis in patients with myelomeningocele. *Clin Orthop Relat Res* 1977; 128: 33–40.
25. Hamzaoglu A, Ozturk C, Tezer M, Aydogan M, Sarier M, Talu U. Simultaneous surgical treatment in congenital scoliosis and/or kyphosis associated with intraspinal abnormalities. *Spine* 2007; 32: 2880–2884.
26. Hankinson TC, Klimo P Jr, Feldstein NA, Anderson RC, Brockmeyer D. Chiari malformations, syringohydromyelia and scoliosis. *Neurosurg Clin N Am* 2007; 18: 549–568.
27. Haroun RI, Guarnieri M, Meadow JJ, Kraut M, Carson BS. Current opinions for the treatment of syringomyelia and Chiari malformations: survey of the pediatric section of the American Association of Neurological Surgeons. *Pediatr Neurosurg* 2000; 33: 311–317.
28. Inoue M, Minami S, Nakata Y, Otsuka Y, Takaso M, Kitahara H, Tokunaga M, Isobe K, Moriya H. Preoperative MRI analysis of patients with idiopathic scoliosis: a prospective study. *Spine* 2005; 30: 108–114.
29. Kawahara N, Tomita K, Kobayashi T, Abdel-Wanis ME, Murakami H, Akamaru T. Influence of acute shortening on the spinal cord: an experimental study. *Spine* 2005; 30: 613–620.
30. Kontio K, Davidson D, Letts M. Management of scoliosis and syringomyelia in children. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 771–779.
31. Leatherman KD, Dickson RA. Congenital kyphosis in myelomeningocele: vertebral body resection and posterior spine fusion. *Spine* 1978; 3: 222–226.
32. Lew SM, Kothbauer KF. Tethered cord syndrome: an updated review. *Pediatr Neurosurg* 2007; 43: 236–248.
33. Lindseth RE, Stelzer L Jr. Vertebral excision for kyphosis in children with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 1979; 61-A: 699–704.
34. Lo YL, Dan YF, Tan YE, Nurjannah S, Tan SB, Tan CT, Raman S. Intraoperative motor-evoked potential monitoring in scoliosis surgery: comparison of desflurane/nitrous oxide with propofol total intravenous anesthetic regimens. *J Neurosurg Anesthesiol* 2006; 18: 211–214.
35. Luk KD, Hu Y, Wong YW, Cheung KM. Evaluation of various evoked potential techniques for spinal cord monitoring during scoliosis surgery. *Spine* 2001; 26: 1772–1777.
36. MacDonald DB, Al Zayed Z, Khoudair I, Stigsby B. Monitoring scoliosis surgery with combined multiple pulse transcranial electric motor and cortical somatosensory-evoked potentials from the lower and upper extremities. *Spine* 2003; 28: 194–203.
37. Mazur J, Menelaus MB, Dickens DRV, Doig WG. Efficacy of surgical management for scoliosis in myelomeningocele: Correction of deformity and alteration of functional status. *J Pediatr Orthop* 1986; 6: 568–575.
38. McGirt MJ, Mehta V, Garces-Ambrossi G, Gottfried O, Solakoglu C, Gokaslan ZL, Samdani A, Jallo GI. Pediatric tethered cord syndrome: response of scoliosis to untethering procedures. Clinical article. *J Neurosurg Pediatr* 2009; 4(3): 270–274.
39. McLone DG, Herman JM, Gabrieli AP, Dias L. Tethered cord as a cause of scoliosis in children with a myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 1990; 16: 8–13.
40. McMaster MJ. Occult intraspinal anomalies and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 588–601.
41. Mehta VA, Gottfried ON, McGirt MJ, Gokaslan ZL, Ahn ES, Jallo GI. Safety and Efficacy of Concurrent Pediatric Spinal Cord Untethering and Deformity Correction. *J Spinal Disord Tech* 2011; 24(6): 401–405.
42. Milhorat TH, Bolognese PA, Nishikawa M, Francomano CA, McDonnell NB, Roonprapunt C, Kula RW. Associations of Chiari malformation type I and tethered cord syndrome: preliminary results of sectioning filum terminale. *Surg Neurol* 2009; 72(1): 20–35.
43. Muhonen MG, Menezes AH, Sawin PD, Weinstein SL. Scoliosis in pediatric Chiari malformations without myelodysplasia. *J Neurosurg* 1992; 77: 69–77.
44. Ono A, Ueyama K, Okada A, Echigoya N, Yokoyama T, Harata S. Adult scoliosis in syringomyelia associated with Chiari I malformation. *Spine* 2002; 27: E23–E28.
45. Ozek MM, Erol B, Tamai J. Management of vertebral problems and deformities. In C. G. Ozek MM, Spina bifida: Management and Outcome. New York: Springer, 2008; pp: 305–317.
46. Ozerdemoglu RA, Transfeldt EE, Denis F. Value of treating primary causes of syrinx in scoliosis associated with syringomyelia. *Spine* 2003; 28: 806–814.
47. Ozerdemoglu RA, Denis F, Transfeldt EE. Scoliosis associated with syringomyelia: clinical and radiologic correlation. *Spine* 2003; 28: 1410–1417.
48. Paradiso G, Lee GY, Sarjeant R, Hoang L, Massicotte EM, Fehlings MG. Multimodality intraoperative neurophysiologic monitoring findings during surgery for adult tethered cord syndrome: analysis of a series of 44 patients with long-term follow-up. *Spine* 2006; 31: 2095–2102.

49. Pierz K, Banta J, Thomson J, Gahm N, Hartford J. The effect of tethered cord release on scoliosis in myelomeningocele. *J Pediatr Orthop*. 2000; 20: 362–365.
50. Piggott H. The natural history of scoliosis in myelodysplasia. *J Bone Joint Surg Br* 1980; 62: 54–58.
51. Potenza V, Weinstein SL, Neyt JG. Dysfunction of the spinal cord during spinal arthrodesis for scoliosis: recommendations for early detection and treatment. A case report. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A: 1679–1683.
52. Prahinski JR, Polly DWJ, McHale KA, Ellenbogen RG. Occult intraspinal anomalies in congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2000; 20: 59–63.
53. Qiu Y, Wang B, Zhu ZZ, Lv JY, Yu Y, Zhu LH. Clinical manifestation and treatment strategy of scoliosis associated with Chiari malformation and/or syringomyelia. *Chin J Orthopaedics* 2003; 23: 564–567.
54. Quinones-Hinojosa A, Gadhary CA, Gulati M, Von Koch CS, Lyon R, Weinstein PR, Yingling CD. Neurophysiological monitoring for safe surgical tethered cord syndrome release in adults. *Surg Neurol* 2004; 62: 127–133.
55. Reigel DH, Tchernoukha K, Bazmi B, Kortyna R, Rotenstein D. Change in spinal curvature following release of tethered spinal cord associated with spina bifida. *Pediatr Neurosurg* 1994; 20: 30–42.
56. Royo-Salvador MB. Syringomyelia, scoliosis and idiopathic Arnold-Chiari malformations: a common etiology. *Rev Neurol* 1996; 24(132): 937–959.
57. Royo-Salvador MB, Solé-Llenas J, Doménech JM, González-Adrio R. Results of the section of the filum terminale in 20 patients with syringomyelia, scoliosis and Chiari malformation. *Acta Neurochir (Wien)* 2005; 147(5): 515–523.
58. Samdani AF, Asghar J, Pahys J, Linda D’Andrea, Randal R. Betz. Concurrent Spinal Cord Untethering and Scoliosis Correction: Case Report. *Spine* 2007; 32(26): E832–6.
59. Samuelsson L, Eklöf O. Scoliosis in myelomeningocele. *Acta Orthop Scand* 1988; 59: 122–127.
60. Sarwark JF, Weber DT, Gabrieli AP, McLone DG, Dias L. Tethered cord syndrome in low motor level children with myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 1996; 25: 295–301.
61. Schijman E, Steinbok P. International survey on the management of Chiari I malformation and syringomyelia. *Childs Nerv Syst* 2004; 20(5): 341–348.
62. Schlesinger EB, Antunes JL, Michelsen WJ, Louis KM. Hydromyelia: clinical presentation and comparison of modalities of treatment. *Neurosurgery* 1981; 9: 356–365.
63. Sengupta DK, Dorgan J, Findlay GF. Can hindbrain decompression for syringomyelia lead to regression of scoliosis? *Eur Spine J* 2000; 9: 198–220.
64. Trivedi J, Thomson JD, Slakey JB, Banta JV, Jones PW. Clinical and radiographic predictors of scoliosis in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-A: 1389–1394.
65. Tomlinson RJ Jr, Wolfe MW, Nadall JM, Bennett JT, MacEwen GD. Syringomyelia and developmental scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1994; 14: 580–585.
66. Tubbs RS, Doyle S, Conclin M, Oakes WJ. Scoliosis in a child with Chiari I malformation and the absence of syringomyelia: case report and a review of the literature. *Childs Nerv Syst* 2006; 22: 1351–1354.
67. Winter RB, Haven JJ, Moe JH, Lagaard SM. Diastematomyelia and congenital spine deformities. *J Bone Joint Surg* 1974; 56-A: 27–39.
68. Xie J, Wang Y, Zhao Z, Zhang Y, Si Y, Yang Z, Liu L, Lu N. One-stage and posterior approach for correction of moderate to severe scoliosis in adolescents associated with Chiari I malformation: is a prior suboccipital decompression always necessary? *Eur Spine J* 2011; 20: 1106–1113.
69. Yamada S, Zinke DE, Sanders D. Pathophysiology of “tethered cord syndrome”. *J Neurosurg* 1981; 54: 494–503.
70. Zhu ZZ, Qiu Y, Wang B, Yu Y, Qian B, Zhu F. Abnormal spreading and subunit expression of junctional acetylcholine receptors of paraspinal muscles in scoliosis associated with syringomyelia. *Spine* 2007; 32: 2449–54.

Adres: Mehmet Bülent Balioğlu, MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Sarıyer, İstanbul.

Tel.: 05322521483

E-mail: mbbalibey@gmail.com

Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2013

Kabul Tarihi: 2 Eylül 2013

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF THE SPINAL SURGERY

VICTOR AUGUSTE MENARD

VICTOR AUGUSTE MENARD

Esat KITER¹

ÖZET

Victor Menard, antibiyotik tedavisinin olmadığı bir dönemde kemik tüberkülozu tedavisi ile uğraşmış 19. Yüzyılın en önemli Fransız hekimlerindendir. Kendisinin kemik tüberkülozundaki öncelikli yaklaşımı konservatif tedavi de olsa omurga cerrahisinde sık kullanılan kostotransversektomi tekniğini 1894 yılında tanımlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Victor Menard, Spinal tüberküloz, Pott hastalığı, kostotransversektomi.

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

SUMMARY

Victor Menard is one of the famous physician of French medicine in 19th century. He dealt with bone tuberculosis while in the period of anti-tuberculosis agents have not been discovered. Although his primary approach to the bone tuberculosis was conservative, he described important surgical techniques as well. His well known study is description of costotransversectomy published in 1894.

Key words: Victor Menard, spinal tuberculosis, Pott disease, costotransversectomy.

Level of evidence: Biography, Level V.

GİRİŞ:

Victor Auguste Menard, Fransa'nın en ünlü hekimlerindendir. Percival Pott'dan 140 yıl sonra yaşasa da özellikle tüberküloz tedavisi konusunda onun mirasını iyi değerlendirmiştir. Antibiyotiğin olmadığı bir dönemde tüberküloz hastalarının tedavisinde farklı bir kavram uygulamıştır.

HAYAT HİKAYESİ:

Victor Menard, 1854 yılında Fransa'nın Nant şehrinde doğmuş ve 81 yaşında 1935 yılında ölmüştür.

Victor Menard, 1892 yılında kurucusu olduğu ve Paris'in kuzeyinde Normandiya kıyısında yer alan Berck Deniz Hastanesinde (Maritime Hospital of Berck) uzun yıllar kemik ve eklem tüberkülozlu hastalarının tedavisi ile uğraştı ve yine bu hastane de birçok hekime eğitim vermiştir (Şekil-1) (2).



Şekil-1. Berck Deniz Hastanesi

¹ Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Denizli.

OMURGA CERRAHİSİNE KATKILARI:

Omurga ve kalça tüberkülozundaki tedavi yöntemleri ile ilgili dünyanın birçok yerinden ziyaretçisi olmuştur. Kendisi ortopedi cerrahı olmasına karşılık tüberkülozun cerrahisiz tedavisi ile daha çok uğraştı (3).

Felsefe olarak, tüberküloza bağlı iskelet sisteminin lokal tutulumları ile uğraşmanın çok önemli olmadığını, tüberkülozun sistemik bir hastalık olarak kabul edilip tedavi yaklaşımının buna göre yapılması gerektiğini savunmuştur. Bu amaçla hastaları çok sıkı hijyenik şartlarda ve bol güneşlenme ile birlikte uzun süre immobilize etmiştir (Şekil-2).



Şekil-2. Tüberkülozlu hasta koğuşı

Çalıştığı 1100 yataklı hastanesi Manş denizinin hemen kıyısında, havanın ve manzaranın uygun olduğu güneşin bolca kullanılabildiği bir iklimdeydi. Kemik tüberkülozunda bu tarz 'Senatoryum' tedavisini en istikrarla uygulamış hekim Menard'dır.

Bu kadar konservatif bir hekim olmasına karşılık, omurga cerrahisinde adının ölümsüz olmasını sağlayan cerrahi uygulamalar da tanımlamıştır (4-5).

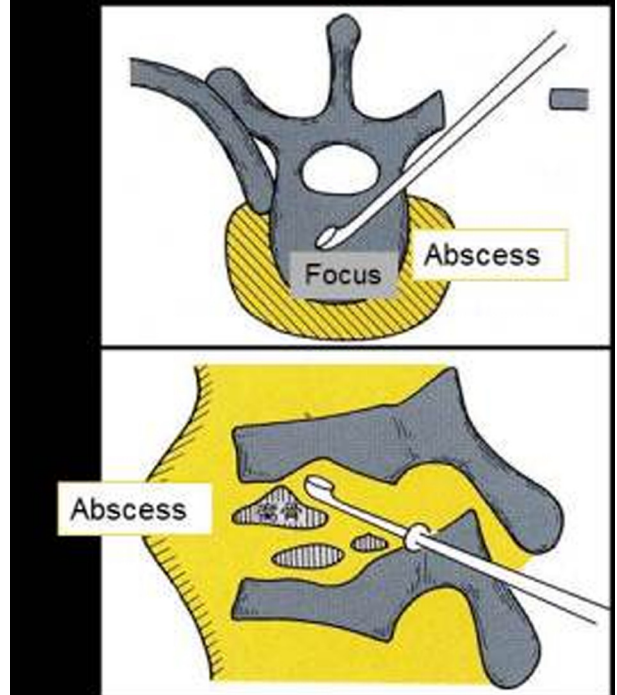
1894 yılında Pott paraplejisi gelişmiş üç hastanın cerrahi tedavisinin sonuçlarını yayınlamıştır. Her hastayı farklı bir cerrahi müdahale ile tedavi etmiştir. Laminektomi uyguladığı bir hastada elde edilen sonuç başarısızdır. Diğer hastada apse uygun şekilde drene edilememiştir. Son hastada ise daha planlı bir şekilde cerrahi işlem yapılmış, abse başarıyla boşaltılmış ve hastanın paraplegisi düzelmiştir. Bu tarihte ilk kez yapılan 'kostatransversektomi' operasyonudur (4) (Şekil-3).

Bu operasyon daha sonra birçok cerrah tarafından modifiye edilerek popülerize edilmiştir. Bu cerrahlardan en önemlilerinden birisi de daha önceki yazılarımızda bahsettiğimiz Dr Capener'dir.



Şekil-3. Menard'ın Pott yayını

Menard ilk tanımlamasından sonraki makalesinde 23 hastanın sonuçlarını yayınlamıştır. Sonuçlar genel olarak nörolojik açıdan iyileşmeyi göstermekle birlikte prosedürde iki temel sorun gözlenmektedir. Süperenfeksiyon ve dışarıya drene olan sinüs traktı. Bu iki komplikasyonda tüm bu prosedürlerin antibiyoterapisiz yapılmasından kaynaklanmaktadır (Şekil-4).



Şekil-4. Kostatransversektomi

Tüberküloz için bulunan ilk ilaç 1947 yılında streptomisindir. Bunu 1949'da PAS (paraaminosalisilik asit) 1952 yılında izoniazid takip eder. Bu nedenle Capener'in 1954 yılında tanımladığı prosedür, antibiyoterapinin mucizevi etkisiyle omurga tüberkülozu tedavisinde çok daha tatmin edici sonuçlar vermiştir (1). Antibiyotik tedavisi, Dr Menard'ın hayatını adadığı konservatif tedavi yaklaşımının da sonu olmuştur.

KAYNAKLAR

- 1- Benzel EC. Spine Surgery: Techniques, Complication Avoidance, and Management, 3th Ed. Saunders, Philadelphia 2012.
- 2- Gonzales J. Pott's disease before antitubercular agents: from Pott to Ménard. *Hist Sci Med* 2005; 39(3): 291-301.
- 3- Ménard V. Causes de la paraplégie dans le mal de Pott. Son traitement chirurgical par l'ouverture directe du foyer tuberculeux des vertèbres. *Rev Orthop* 1894; 5: 47-64.
- 4- Ménard V. Cure orthopédique de la gibbosité tuberculeuse, J.-B. Baillière et fils. In-8°, fig., 1914.
- 5- Ménard V, CalvéJ, Lamy L. Orthopédie: et tuberculose chirurgicale. J.-B. Baillière et fils. In-8°, fig., 1914.
- 6- Vay DL. Chapter 4. National Histories in History of orthopaedics *Parthenon Publishing Lanes* 1990 p:221.

Yazışma Adresi: Esat Kiter, Yenişehir Mahallesi, Lalekent Sit. 592. Sok. No: 8, Severgazi - Denizli
Tel.: (0-532) 374 51 72
e-mail: ekiter@pau.edu.tr
Geliş Tarihi: 1 Haziran 2013
Kabul Tarihi: 16 Eylül 2013

STE SORULARI / CME QUESTIONS

1- Wascke ve arkadaşlarının çalışmasında mikrodisektomi uygulanan hastaların kaçına yağ grefti yerleştirilmiştir.

- a) 34
- b) 44
- c) 54
- d) 64
- e) 74

2- Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi Wascke ve arkadaşlarının çalışmasına göre doğrudur?

- a) Yağ greftleri, postoperatif epidural fibrozisin gelişmemesi konusunda etkisi saptanmamıştır.
- b) Yağ greftleri, istatistiki olarak anlamlı olacak şekilde postoperatif epidural fibrozisi artırmaktadır.
- c) Yağ greftleri, istatistiki olarak anlamlı olacak şekilde postoperatif epidural fibrozisi azaltmaktadır.
- d) İçine steroid yapılan yağ grefti epidural fibrosisi önleme konusunda daha etkindir.
- e) İçine metotreksat yapılan yağ grefti epidural fibrosisi önleme konusunda daha etkindir.

3- Günaldı ve arkadaşlarının çalışmasında 50 yaş altı kaç spinal stenoz olgusu vardır?

- a) 11
- b) 21
- c) 31
- d) 41
- e) 51

4- Günaldı ve arkadaşlarının çalışmasında 50 yaş altı spinal stenoz görülen omurga düzeyi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) L1-2
- b) L2-3
- c) L3-4
- d) L4-5
- e) L5-S1

5- Günaldı ve arkadaşlarının çalışmasında tek taraflı yakınması olan hastalarda aşağıdaki yöntemlerden hangisi tercih edilmelidir?

- a) Total laminektomi
- b) Total laminektomi + posterior enstrümantasyon
- c) Anterior dekompresyon
- d) Hemi laminektomi
- e) Transspinöz yaklaşımla mikrosirürjikal dekompresyon

6- Ofloğlu ve arkadaşlarının çalışmasında karpal tünel sendromu olan kaç hasta değerlendirilmiştir?

- a) 460
- b) 560
- c) 660
- d) 760
- e) 860

7- Ofloğlu ve arkadaşlarının çalışmasında karpal tünel sendromlu hastaların yüzde kaçında spinal stenoz eşlik etmektedir?

- a) % 5
- b) % 10
- c) % 15
- d) % 20
- e) % 25

8- Ofloğlu ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdakilerde hangisi doğrudur?

- a) Karpal tünel sendromunun şiddeti (ciddiyeti) arttıkça, spinal stenoz eşlik insidansı azalmaktadır.
- b) Karpal tünel sendromunun şiddeti (ciddiyeti) arttıkça, spinal stenoz eşlik insidansı artmaktadır.
- c) Karpal tünel sendromunun şiddeti (ciddiyeti) ile spinal stenoz eşlik insidansı arasında korelasyon yoktur.
- d) Karpal tünel sendromunun şiddeti (ciddiyeti) ne olursa olsun spinal stenoz vakaların tamamında mevcuttur.
- e) Hiçbiri

9- Yıldırım ve arkadaşlarının olgu sunumunda yer alan hastadaki intraspinal schwannoma omurganın hangi düzeyinde yer almaktadır?

- a) L1
- b) L2
- c) L3
- d) L4
- e) L5

JTSS 24(2) sayısı STE SORULARI
DOĞRU CEVAPLARI:

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

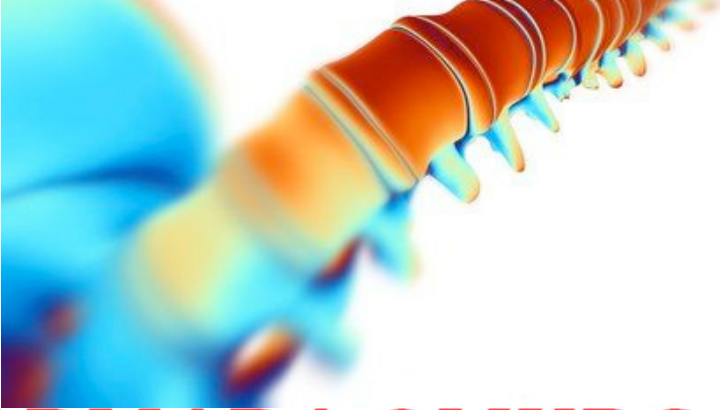
10- Günaldı ve arkadaşlarının olgu sunumunda yer alan hastaların kaçında nüks geliştiği buna bağlı olarak reoperasyon gerektiği belirlenmiştir?

- a) Hiçbirisinde
- b) Sadece bir hastada
- c) İki hastada
- d) Üç hastada
- e) Dört hastada

DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS



TOTBİD
Türk Ortopedi ve Travmatoloji
Birliği Derneği



MARMARA OMURGA GRUBU TOPLANTILARI

26 Ekim 2013- Cumartesi, Saat: 19.00 / Yer: Florance Nightengale Hospital, Çağlayan / İstanbul

"Intraoperatif nöral monitörizasyon"

Dr. Ensor TRANSFELD

"Olgu Tartışması"

Dr. Mehmet TEZER, Dr. Cüneyt ŞAR, Dr. Çağatay ÖZTÜRK, Dr. Meriç ENERCAN

Moderatör: Dr. Azmi HAMZAOĞLU

20 Kasım 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Florance Nightengale Hospital, Çağlayan / İstanbul

"Pediatrik ve erişkin kompleks ve rijid omurga deformitelerinde osteotomiler"

Dr. Azmi HAMZAOĞLU

"Olgu Tartışması"

Dr. Çağrı KÖSE, Doç. Dr. Mehmet AYDOĞAN, Dr. Meriç ENERCAN, Dr. M. Bülent BALIOĞLU

Moderatör: Dr. Serdar KAHRAMAN

18 Aralık 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Kolan Hastanesi, Şişli, İstanbul.

"Patolojik omurga kırıklarında vertebroplasti ve kifoplasti: endikasyonlar, teknik, sonuçlar ve sorunlar"

Dr. Mehmet AYDOĞAN

"Olgu Tartışması"

Dr. Onat ÜZÜMCÜGİL, Dr. Gültekin ÇEÇEN, Dr. Fatih DİKİCİ, Dr. Nuri ERDEM

Moderatör: Dr. Mehmet TEZER

15 Ocak 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi / İstanbul.

"Erken başlangıçlı skolyozda cerrahi tedavi; endikasyonlar, teknik, sonuçlar ve sorunlar"

Prof. Dr. Murat BEZER

"Olgu Tartışması"

Dr. Çağatay ÖZTÜRK, Dr. Onat ÜZÜMCÜGİL, Dr. Tufan CANSEVER, Dr. Yunus ATICI

Moderatör: Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

19 Şubat 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Özel Amerikan Hastanesi, Nişantaşı / İstanbul.

“Nöromusküler skolyoz, klinik, tanı ve tedavideki zorluklar”

Dr. Turgut AKGÜL

“Nöromusküler skolyozda cerrahi planlama ve cerrahi tedavi seçenekleri”

Dr. Ufuk TALU

“Olgu Tartışması”

Dr. Gültekin ÇEÇEN, Dr. Fatih DİKİCİ, Dr. Nuri ERDEM, Dr. Gürsel SAKA

Moderatör: Dr. Cüneyt ŞAR

19 Mart 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / TSK Haydarpaşa Askeri Hastanesi, Kadıköy / İSTANBUL

“Spinal stenozda cerrahi: endikasyonlar, teknik, sonuçlar ve sorunlar”

Dr. Serkan BİLGİÇ

“Olgu Tartışması”

Dr. Erdoğan MERİH, Dr. Ender OFLUOĞLU, Dr. Necdet SAĞLAM, Dr. Murat MERT

Moderatör: Dr. İ. Teoman BENLİ

16 Nisan 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Liv International Hospital, Şişli / İstanbul

“Torakolomber omurga biyomekaniği ve sonlu elemanlar modeli”

Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

“Olgu Tartışması”

Dr. Sinan KAHRAMAN, Dr. M. Akif ALBAYRAK, Dr. Erdoğan MERİH, Dr. Turgut AKGÜL

Moderatör: Dr. Çağatay ÖZTÜRK

13 Mayıs 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Hisar Intercontinental Hospital, Ümraniye / İstanbul

“Primer ve metastatik malign tümörlerde tanı, sınıflama, planlama ve cerrahi tedavi”

Dr. İ. Teoman BENLİ

“Primer ve metastatik malign omurga tümörlerin hangisinde preoperatif veya postoperatif kemoterapi etkindir? Nasıl? Prognoz”

Dr. Ahmet Bekir ÖZTÜRK

“Olgu Tartışması”

Dr. Tufan CANSEVER, Dr. Gürsel SAKA, Dr. Nuri Erdem, Dr. Ender OFLUOĞLU, Dr. Turgut AKGÜL

Moderatör: Dr. Önder AYDINGÖZ (TOTBİD Başkanı)

10 Haziran 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: S. B. Metin Sabancı Balta Limanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Baltalimanı / İSTANBUL

“Rijid kompleks omurga deformitelerinde cerrahi tedavi: endikasyonlar, teknik, sonuçlar ve sorunlar”

Dr. Mehmet Bülent BALİOĞLU

“Olgu Tartışması”

Dr. Mehmet AYDOĞAN, Dr. Sinan KAHRAMAN, Dr. Mehmet Akif ALBAYRAK, Dr. Yunus ATICI,

Dr. Necdet SAĞLAM

Moderatör: Dr. Mehmet Akif KAYGUSUZ

DÜZENLEME KURULU

Dr. Mehmet TEZER (Başkan)

Dr. Cüneyt ŞAR

Dr. İ. Teoman BENLİ

Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Dr. Çağatay ÖZTÜRK

Dr. Mehmet AYDOĞAN (Sekreter)

* Bu toplantılar Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği (TOTBİD), Türk Omurga Derneği (TOD) tarafından desteklenmektedir.