

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2014

Cilt:25, Sayı: 4 /Volume: 25, Number: 4
Ekim 2014 / October 2014

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 : Ekim, 2014

Baskı : İRİS İNTERAKTİF LDT. ŞTİ.

www.irisinteraktif.com

Owner of the journal: Mahir GÜLŞEN

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: October, 2014

Publisher: İRİS İNTERAKTİF LDT. ŞTİ.

www.irisinteraktif.com

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

Editör

İsmet 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

Yunus ATICI

Danışma Kurulu

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

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

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

THE JOURNAL OF TURKISH SPINAL SURGERY

Editor-in Chief

İsmet Teoman BENLİ

Associate Editors

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Publishing Committee

İsmet Teoman BENLİ

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Çağatay ÖZTÜRK

Deniz KONYA

Serkan BİLGİÇ

Mehmet AYDOĞAN

Mehmet Bülent BALİOĞLU

Yunus ATICI

Scientific Board

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

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

Tarkan 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

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

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

Derneğin kuruluş amacı:

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

özendirmek ve bu konudaki çalışmaları içeren dergi ve kitaplar çıkarmak,

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

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

Derginin yayın ve dağıtım giderleri, dernek üye aidatlarından, kongre gelirlerinden ve dergiye alınan reklâm bedellerinden 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 kelimeden fazla olmaya ihtiyacı vardır. Daha uzun makaleler temel yeni metotlar raporlanıyorsa veya bir literatür araştırması yansıtıyorsa kabul edilebilir. Yazarların ağıdalı ifadeden kaçınması gerekmesine rağmen, etkili iletişim sağlayan kritik bilgi çoğu kez soruların (veya hipotezler veya anahtar konular) tekrarlanması anlamına gelir. Sorular Özet, Giriş ve Tartışma bölümlerinde belirtilmeli, ve yanıtlar Özet, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerinde yer almalıdır.

Pek çok derginin makaleleri formatlamak için yönergeler yayınlamasına rağmen, yazı stilleri yazarların az veya çok kurulu ve alışkanlık edindikleri bir yazma stiline sahip oldukları için çeşitlidir.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, geleneksel olarak genel yönerge olarak AMA stilini kullanmaktadır. Ancak pek az bilimsel ve tıbbi yazarın bu stilleri öğrenmek için zamanı vardır. Bu nedenle dergimiz düzgün dilbilgisi ve sade etkili iletişim sınırları içinde bireysel stillere hoşgörü ile yaklaşmaktadır.

THE TURKISH JOURNAL OF SPINAL SURGERY

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

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

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

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

Society to prepare original articles from the studies presented in international congresses organized by the Society every two years, and these articles were published in the Journal.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

YAZARLARA BİLGİLER

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

Omurga Cerrahisi Derneği'nin yayın organıdır. Omurga hastalıkları ile ilgilenen hekim grubuna doğrudan hitap eden multidisipliner, hakemli bir dergidir ve spinal bilginin gelişimine önemli katkıda bulunacak orijinal çalışmaların yayınlanması amacıyla düzenlenmiştir. Dergi, klinik ve temel araştırma, davetli derlemeler ve olgu sunumları şeklindeki Yayın Kurulunun onayladığı orijinal makaleleri İngilizce veya Türkçe olarak 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 epidemiyolojik, demografik bilgileri, klinik ve radyolojik çalışmaları, cerrahi teknik, sonuçların değerlendirme metodu ve istatistik çalışmalar bu bölümde ayrıntılı olarak belirtilmelidir.

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

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

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

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

- **Sonuçlar (250-750 kelime):** "Sonuçlar" mümkün olduğunca anlaşılır ve özet belirtilmeli, ayrıntılı sonuçlar 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 konmuş seviyelerden daha düşük bir değer belirtmekten daha fazla bilgi taşır. Ayrıca Motulsky'nin dikkat çektiği üzere, "Bir sonucun çarpıcı olmadığını okuduysanız, düşünmeye devam edin ... Önce, güven aralığına bakın ... İkinci olarak eğer orada olsaydı bir çarpıcı farkı bulmak için çalışma nın gücünü sorgulayın." Bu yaklaşım okuyucuya biyolojik veya klinik etkililik konusunda daha iyi fikir verecektir.

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

Sonrasında yazarlar verilerini literatürde belirtilen veriler ile karşılaştırmalı ve/veya karşıtlıklarını bulmalıdır. Genel olarak bu raporların çoğu Giriş bölümünde bahsedilen ge-

rekçeleri 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 altıyazıyla alıntı veriniz.

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

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

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

- En fazla sayıda revizyona neden olan konuları şunlardır:

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

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

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

4- Çalışma sınırlamaları Tartışma bölümünde bulunmamıştır.

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

6- Eksik telif hakkı transfer formları.

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

Başvuru Mektubu Örneği:

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi

Sayın Editör,

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

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

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

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

1) Tüm yazarlar çalışma için toplanmış tüm veya bir kısım verilerin yayımını 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

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

249

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

DENEYSEL ÇALIŞMA / EXPERIMENTAL STUDY

- 1- AMINOGUANIDINE AND METHYLPREDNISOLONE EFFECT IN SPINAL CORD 251**
INJURY: EXPERIMENTAL STUDY / SPİNAL KORD HASARINDA AMİNOGUANİDİN VE
METİLPREDNİSOLONUN ETKİSİ: DENEYSEL ÇALIŞMA

Halil İbrahim SEÇER, Tufan CANSEVER, Özkan TEHLİ, Serdar KAHRAMAN

OSTEOPOROTİK VERTEBRA / OSTEOPOROTIC SPINE

- 2- THE ROLE OF BONE DENSITOMETRY, DISC AND OSTEOPHYTE SCORES IN 259**
OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTURE / KEMİK DENSİTOMETRİSİ, DİSK VE
OSTEOFİT SKORLARININ OSTEOPOROTİK VERTEBRA KIRIKLARINDAKİ ROLÜ

Tufan CANSEVER, Mustafa Gökhan BİLGİLİ, Atilla KIRÇELLİ, Emre DEMİRÇAY, Ömer ÖZEL

TORASİK DİSK HERNİLERİ / THORACIC DISC HERNIATIONS

- 3- TORASİK DİSK HERNİLERİNDE KONSERVATİF TEDAVİ / CONSERVATIVE TREATMENT 265**
FOR THE THORACIC DISC HERNIES

Mehmet Fatih Korkmaz, Mehmet Akif Durak, Huseyin Ozevren, Zeynep Maras Ozdemir,
Bayram Kahraman, Saim Yoloğlu

- 4- TORASİK DİSK HERNİLERİNİN POSTERİOR TRANSFORAMİNAL TORASİK 271**
İTERBODY FÜZYON İLE TEDAVİSİ / TREATMENT OF THORACIC DISC HERNIATIONS
WITH POSTERİOR TRANSFORAMİNAL THORACIC İTERBODY FUSİON

M. Nuri ERDEM, İsmail OLTULU, Sinan KARACA, Yener ERKEN, Taner BEKMEZCİ, Mehmet
AYDOĞAN

- 5- EXPERIENCE ON SURGICAL TREATMENT OF SINGLE-LEVEL THORACIC 277**
DISC HERNIATIONS VIA COSTOTRANSVERSECTOMY APPROACH /
KOSTOTRANSVERSEKTOMİ YAKLAŞIMI İLE TEDAVİ EDİLEN TEK SEVİYELİ TORAKAL DİSK
HERNİSİ HASTALARININ SONUÇLARI

Uygur ER, Serkan ŞİMSEK

- 6- THE CLINICAL RESULTS OF THE CALCIFIED THORACIC DISC HERNIATIONS 283**
TREATED WITH TRANSPEDICULAR APPROACH / TRANSPEDİKÜLER YAKLAŞIMLA
TEDAVİ EDİLEN KALSİFİYE TORASİK DİSK HERNİLERİNİN KLİNİK SONUÇLARI

Nuri Eralp CETİNALP, Kerem Mazhar ÖZSOY, Halil İbrahim SEÇER, Serdar KAHRAMAN

- 7- COMPARISON OF THE SURGICAL TECHNIQUES FOR ANTERIOR TRANSTHORACIC 289**
APPROACHES TO DORSAL SPINE / DORSAL OMURGAYA ANTERİOR TRANSTORASİK
YAKLAŞIM İÇİN UYGULANAN TEKNİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Walid AE HAMMAD

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

8- KENDİLİĞİNDEN KAYBOLAN SEKESTRE LOMBER DİSK HERNİSİ: OLGU 297 SUNUMU / SPONTANEOUS REGRESSION OF SEQUESTERED LUMBAR DISC HERNIATION: CASE REPORT

Yusuf Emrah GERGİN, Selçuk ÖZDOĞAN, Mehmet TİRYAKİ, Necati TATARLI, Hakan SABUNCUOĞLU, Tufan HIÇDÖNMEZ

9- LOMBER İNTRADURAL DİSK HERNİSİ: OLGU SUNUMU / LUMBAR INTRADURAL DISC HERNIATION; A CASE REPORT

Uzay ERDOĞAN, Hakan KINA, Lütfi Şinasi POSTALCI, Erhan EMEL, Ali Ender OFLUOĞLU, Ömür GÜNALDI

10- GIANT ANTERIOR CERVICAL OSTEOPHYTES: A CASE REPORT / DEV ANTERİOR SERVİKAL OSTEOFİT: BİR OLGU SUNUMU

Hande EZERARSLAN, Burak KAZANCI, Raziye Handan NURHAT, Gökçe Kaan ATAÇ, Ersin ERDOĞAN

DERLEME / REVIEW ARTICLE

11- TORAKAL DİSK HERNİLERİNE PRATİK YAKLAŞIM / PRACTICAL ALGORITHM OF THE THORACIC DISC HERNIATIONS

Selçuk ÖZDOĞAN, Yusuf Emrah GERGİN, Özgür ŞENOL, Mehmet TİRYAKİ, Ali Haluk DÜZKALIR, Tufan HIÇDÖNMEZ

12- COMPREHENSIVE MANAGEMENT OF TRAUMATIC THORACOLUMBAR VERTEBRAL FRACTURE / TRAVMATİK TORAKOLOMBER OMURGA KIRIĞININ KAPSAMLI YÖNETİMİ

Mehmet Fatih KORKMAZ, Mehmet KARATAS, Reşit SEVİMLİ, Mehmet Nuri ERDEM

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

13- ANKARA TIP FAKÜLTESİNDE ÜÇ DEV ÇINAR-2: PROF. DR. DERYA DİNÇER 321 / THREE GIANT PLANE-TREES IN THE ANKARA MEDICAL FACULTY-2: PROF. DERYA DİNÇER M.D

İ. Teoman BENLİ

STE SORULARI

325

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2014 yılının son sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. Öncelikle tüm meslektaşlarımın ve ailelerinin kurban bayramını kutlar, mutluluk, esenlik ve huzur getirmesini dilerim.

Bu sayıda toplam yedi araştırma makalesi yer almaktadır. İlki spinal kord yaralanmalarında aminoguanidin ve metilprednizolonun etkilerini araştıran deneysel bir çalışmadır. Bu deneysel çalışma için **Halil İbrahim Seçer ve arkadaşlarını** yürekten kutluyorum. İkinci çalışma, osteoporotik omurga kırıklarında kemik dansitometrisi ve osteofit ve disk skorlarının korelasyonunu araştıran bir çalışmadır. Geri kalan beş çalışma, anterior torakal transtorasik yaklaşımları karşılaştıran bir çalışma dışında **TORAKAL DİSK HERNİ** lerinin konservatif değişik cerrahi tedavi sonuçlarını içeren çalışmalardır. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyim.

Bu sayıda, ayrıca iki adet derleme olup bunlardan ilki yine torakal disk hernilerinin tanı ve tedavisini literatür eşliğinde ayrıntılı olarak aktaran bir derlemedir. Diğer derleme kordoma ile ilgilidir.

Bu sayıda üç adet olgu sunumu yer almaktadır. Bunların ikisi de lomber disk hernileri ile ilgili olup, biri kendiliğinden kaybolan sekestre disk hernisi olgusu, diğeri intradural lomber disk hernisi olgusudur. Son olgu sunumu ise dev bir servikal osteofit nedeniyle opere edilen bir olgudur.

Bu sayıda “Omurga Cerrahisinin Öncüleri bölümümüzde, Ankara Tıp Fakültesinde Türk omurga cerrahisine büyük katkıda bulunmuş, bir çok omurga cerrahinin yetişmesine vesile olmuş halihazırda bu kurumdaki görevine devam eden **Prof. Dr. Derya Dinçer** yer almaktadır. Kendilerine sağlıklı ve huzurlu uzun yıllar diliyor, sevgi ve saygılarımızı sunuyoruz.

İstanbul ve çevresi illeri kapsayan, özellikle asistan ve yeni uzmanların omurga cerrahisine ilgilerini artırmak ve eğitimlerine katkıda bulunmak ve deneyimli meslektaşlarımızın deneyimlerinin aktarılmasını sağlamak için, başkanlığını, bu sene **Prof. Dr. Cüneyt ŞAR**’ın yürüteceği ve sekreteryasını Op. Dr. Yunus Atıcı’nın yapacağı, **Marmara Omurga Grubu Toplantıları Düzenleme Kurulu**’nca her ay düzenli olarak yapılan “**Marmara Omurga Grubu Toplantıları**” devam edilecektir.

Toplantılar Ekim ayında (15 Ekim Çarşamba) Avantgarde Levent Hotel’de **Prof. Dr. Azmi Hamzaoglu**’nun sunacağı “**Adult Skolyozda Cerrahi Tedavi Seçenekleri, Karşılaşılan Sorunlar ve Komplikasyonlar**” başlıklı konferansla başlayacaktır. Diğer toplantı programı sonra duyurulacaktır.

Resertifikasyon için TOTBİD TOTEK'ten gelen istek doğrutusunda 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 Editör

AMINO GUANIDINE AND METHYLPREDNISOLONE EFFECT IN SPINAL CORD INJURY: EXPERIMENTAL STUDY

SPİNAL KORD HASARINDA AMİNO GUANİDİN VE METİLPREDNİSOLONUN ETKİSİ: DENEYSEL ÇALIŞMA

Halil İbrahim SEÇER¹, Tufan CANSEVER², Özkan TEHLİ³, Serdar KAHRAMAN⁴

SUMMARY

Study Design: The effects of methylprednisolone (MP) and aminoguanidine (AG) were examined in an experimental spinal cord injury with weight drop technique in the rats with the levels of Malondialdehyde (MDA) and antioxidant enzyme activities and morphological changes in spinal cord.

Objective: To create a spinal trauma model with weigh drop technique in rats and to investigate the biochemical and spinal cord's histopathological changes. **Summary of Background Data:** Unfortunately primary spinal cord injury cannot be prevented, but secondary injury which begins immediately after the trauma can be treated medically. The effect of AG was investigated and compared with MP. **Methods:** Thirty-five Sprague-Dawley rats were used in this study. A spinal cord injury model with weight drop technique was created in all rats, and Malondialdehyde (MDA) and antioxidant enzyme activities were measured. The histopathological changes in spinal cord were examined. **Results:** MP decreased the GPX, MDA, CAT levels and no difference was found with the combination of AG+MP in our study. AG showed its effect by decreasing the levels of GPX, SOD and MDA and increasing the CAT levels. On the other hand MP showed its effect by decreasing the GPX, MDA and CAT levels and increasing the SOD levels. No significant difference was found between the MP and AG by histopathological examinations.

Conclusions: The levels of MDA or any antioxidant enzyme activities can be helpful by the testing of the effect of any molecule in neuroprotection in secondary injury mechanism. But the molecules can show their effects by the different levels of these enzyme activities. We conclude that the morphological and neurological examination would be safer to test any effect of the antioxidant molecules.

Key Words: Spinal cord, spinal cord injury, medical treatment, aminoguanidine, methylprednisolone

Level of Evidence: Experimental study, Level II

ÖZET

Amaç: Sıçanlarda ağırlık düşürme tekniği ile oluşturulan deneysel omurilik yaralanmasında metilprednizolon (MP) ve aminoguaninin (AG) etkilerini malondialdehit (MDA) düzeyleri ve antioksidan enzim aktiviteleri ile ve omurilikteki morfolojik değişikliklerle değerlendirildi.

Yöntem: Otuz beş Sprague-Dawley sıçanları bu çalışmada kullanılmıştır. Ağırlık düşürme tekniği ile omurilik yaralanması modeli tüm sıçanlarda oluşturuldu ve malondialdehit (MDA) ve antioksidan enzim aktiviteleri ölçüldü. Omurilikteki histopatolojik değişiklikler incelendi.

Bulgular: Metilprednizoloni GPX, MDA, CAT düzeylerini azaltmış ve AG + MP kombinasyonu ile arasında hiç bir fark çalışmamızda tespit edilmemiştir. AG GPX, SOD ve MDA düzeylerini azaltarak ve CAT seviyelerini artırarak etkisini gösterdi. Öte yandan MP GPX, MDA ve CAT seviyelerini azaltarak ve SOD düzeylerini artırarak etkisini gösterdi. Histopatolojik incelemede MP ve AG arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç: MDA ya da herhangi bir antioksidan enzim aktivitesinin seviyesi, herhangi bir molekülün ikincil spinal kord yaralanmasında nöroprotektif etkisinin değerlendirilmesinde yardımcı olabilir. Ancak, bu moleküller bu enzim aktivitelerinde kendi etkilerini gösterebilirler. Biz morfolojik ve nörolojik muayenesinin antioksidan moleküllerin etkisini test etmede daha güvenli olacağına kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Spinal kord, spinal kord yaralanması, medikal tedavi, aminoguanidin, metilprednizolon.

Kanıt Düzeyi: Deneysel çalışma, Düzey II

¹ Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Özel Akay Hastanesi, Ankara.

² Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Başkent Üniversitesi İstanbul Hastanesi, İstanbul.

³ Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Askeri Tıp Fakültesi, Ankara.

⁴ Prof. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Yeni Yüzyıl Üniversitesi, İstanbul.

INTRODUCTION

Spinal cord injury (SCI) and its symptoms were firstly described in 500 (BC). The injury was described as an untreatable illness. Unfortunately exact, universal and effective treatment of the spinal cord injury could not be achieved since 2500 years. The rising amount of the neurologically impaired patients and their economical load to the governments push the scientists to discover the effective treatment of SCI. The prevalence of SCI is 1600-2000 patients/year in Turkey and half of the patients had complete injury. Fifty-four percent of these patients were quadriplegic and 46 % of them paraplegic (28,30).

Primary injury cannot be prevented by the scientists. But the prevention of the secondary injury which begins immediately after the trauma is primary target of a clinician (13). Treatment with high doses of MP has been shown to be a successful intervention in SCI, both in animal and man (5,12,21,33). In the NASCIS-2 and NASCIS-3 studies, statistically significant improvement in function was found in spinal-injured humans when MP was administered within 8 h after SCI (7). The underlying mechanism is not fully understood, but experimental data point to protection against membrane peroxidation and edema (9,21). Further research has shown that the high doses of MP required to inhibit lipid peroxidation also exert a number of other actions on the injured spinal cord that almost certainly contribute to an attenuation of post-traumatic neuronal damage e.g., reduction in ischemic area and neurofilament degradation, preserved evoked potentials and improved spinal cord blood flow (10,19,33,35).

The neuroprotective effect of aminoguanidine (AG) was shown in an experimental study after immediate initiation (31). The mechanism of its neuroprotective effect is still unclear. The inhibition of polyamine oxidase (PAO) after 63 the initiation in early posttraumatic period and relative selective inhibition of iNOS (inducible nitric oxide synthase) after the initiation in 24 hours was thought to be the mechanism of AG. The strongest effect of the AG can be achieved 24 hours after the trauma through the inhibition of iNOS (20). MP effects in first 8 hours after the trauma and the combined treatment of each molecule was tested in our experimental study. The objective of our study was to investigate the effects of AG on histopathological changes, antioxidant status

and lipid peroxidation in weight drop induced spinal cord trauma in rats. We also intended to compare the effects of AG with MP.

MATERIAL AND METHODS

Thirty-five Sprague-Dawley rats weighing 234 ± 12.3 g were used in this study. The animals were kept under constant laboratory conditions of 18 to 21°C room temperature, a 12-hour light-dark cycle, and were allowed free access to food and tap water. All experiments were approved by the Institutional Review Board of Gulhane Military Academy of Medicine, and were treated according to the research guidelines.

Anesthesia and Surgical Procedure:

The rats were fasted for 24 hours with free access to water before the surgical procedure. Anesthesia was induced by intramuscular administration of 90 mg/kg ketamine hydrochloride (Ketalar, Pfizer, Istanbul) and 10 mg/kg Xylazine (Rompun, Bayer, Istanbul). Anesthesia was maintained with periodic administration of 20 % of initial dose. The rats were numbered with ear tags. Their dorsal area were shaved and cleaned with 10% polyvinylpyrrolidone.

The rats were positioned in the prone position. Using a microscope, under sterile conditions, a median subcutaneous incision was made, starting from the midpoint of interscapular area, extending to the lower lumbar region. The duramater was exposed following subperiosteal dissection of the paravertebral muscles and laminectomy of thoracal 9 or 10 vertebrae. No further intervention was applied to the rats in the *sham group* and surgical incisions of the rats were closed in layers.

Ten centimeter long Teflon tube with 6.5 mm diameter was positioned above the dura-mater vertically in other groups. 50 g/cm impact was produced thorough the free-fall of 6 mm in diameter on the center and 3 mm diameter on the tip of a 5 g stainless-steel bullet to the spinal cord. The surgical incisions of the rats were closed in layers in all other groups.

One milliliter % 0.9 NaCl solution was given bid to *vehicle group* 5 days long intraperitoneally.

AG group: AG was initiated with a dose of 100mg/kg (in 1 ml saline solution) intraperitoneally one hour after trauma and maintained with the same dose bid 5 days long to 7 rats.

MP group: MP was administrated with a loading dose of 30 mg/kg intraperitoneally one hour after trauma to 7 rats.

AG+MP group: AG with a dose of 100 mg/kg (in 1 ml saline solution) and MP with a loading dose of 30 mg/kg were initiated intraperitoneally one hour after trauma and AG was maintained with the same dose bid 5 days long to 7 rats.

Sacrificing of Animals and Sample Preparation:

The rats were sacrificed by an overdose of ketamine hydrochloride in the sixth day. Spinal cord segments were excised between T8 and T12 levels, divided into four equal parts and three caudal parts stored immediately in a -76°C freezer for homogenization. An Ultra-Turrax homogenizer (model T25, Janke and Kunkel, Germany) 9500 rpm (4X10 sec at 4°C) was used. The most cranial parts of the specimens obtained at surgical resection were processed using formalin fixation and paraffin embedding. One micron-thick Cross-sections were treated with hematoxylin and eosin stains, and numbered by the laboratory technician in order to blind the investigator to the groups identities. Results were analyzed according to the codes given at the pathology laboratory.

Morphological evaluation of the sections was evaluated under the light microscope by a pathologist in a blinded fashion and changes were compared according to the amount of blood degradation products, inflammation and edema. The pathological changes were leveled as “no”, “mild” or “severe”

Measurement of Malondialdehyde (MDA) Levels and Antioxidant Enzyme Activities:

Lipid peroxidation in spinal cord samples was determined as MDA concentration by the method of Mihara and Uchiyama (24). Briefly, 0.5 ml of homogenate was mixed with 3 ml of 1 % H₃PO₄. After adding 1 ml of 0.67 % thiobarbituric acid, the mixture was heated in boiling water for 45 min. The formed color was extracted into n-butanol. The mixture was centrifuged at 4000 rpm for 10 min at room temperature. Absorbance of the organic layer was read at 532 nm. Tetramethoxypropane was used as a standard, and MDA levels were calculated as nano-moles per gram wet tissue.

Superoxide dismutase (SOD): SOD activities were measured by degree of the inhibition rate of nitroblue tetrazolium reduction in the xanthine–xanthine oxi-

dase system (29). Enzyme activity leading to 50% inhibition was accepted 134 as one unit and results were expressed as U/mg protein. Protein concentrations were determined according to Lowry's method (22).

Glutathione peroxidase (GSH-PX): GSH-PX activities were measured by the method of Paglia and Valentine using a RANSEL (Randox, Antrim, UK) kit (25). In this kit, GSH-PX activity is coupled with the oxidation of NADPH by glutathione reductase. Oxidation of NADPH was followed spectrophotometrically at 37°C and 340 nm. Results were expressed as U/mg protein.

Catalase (CAT): CAT activity was determined by the method of Aebi 1974 (2). The principle of CAT activity was based on the determination of the rate constant (k_s) or the hydrogen peroxide decomposition rate at 240 nm. Results were expressed as k/g protein.

Statistical Analysis:

Differences between the measured mean values were analyzed with one-way variance analysis (One-Way ANOVA) and *post hoc* Tukey test. A “*p*” value of less than 0.05 was considered statistically significant. Results were expressed as mean, standard deviation (SD), median and range.

RESULTS

MP group had the lowest MDA levels (4.39 ± 0.82 nm/g) and the highest results were measured in the vehicle group (8.18 ± 1.85 nm/g) (Table-1). When the MDA levels of all groups were compared with One-Way ANOVA test, the results were statistically significant ($p < 0.001$). When the groups were compared with post-hoc Tukey test; the vehicle group versus the MP ($p < 0.001$) and AG+MP ($p < 0.01$) and AG group ($p < 0.05$) were statistically significant. No significant difference was found between the MP, MP+AG, AG and sham groups ($p > 0.05$). No significant difference was found between AG and vehicle; AG and sham; MP and MP+AG groups ($p > 0.05$).

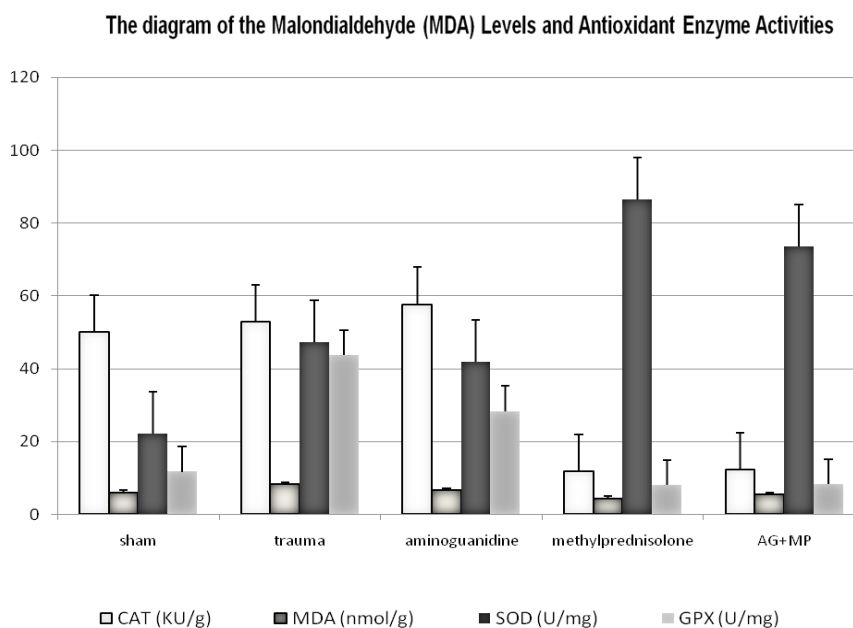
GSH-PX levels were lowest in the MP (8.01 ± 1.15 U/mg) and highest in the vehicle group (43.68 ± 6.37 U/mg). When the GSH-PX levels were compared with One-Way ANOVA test, the results were statistically significant ($p < 0.0001$). The differences between vehicle and all other groups were statistically significant ($p < 0.0001$) when the groups were compared using post-hoc Tukey test (Table-1). There was no significant difference between the MP, MP+AG groups and sham group ($p > 0.05$).

The difference between the AG and vehicle; AG and sham groups were statistically significant ($p < 0.0001$). SOD Levels were lowest in the sham group (22.08 ± 10.18 U/mg) and highest in the MP group (86.48 ± 18.1 U/mg) (Table-1). When the SOD levels of the groups were compared using One-Way ANOVA test, the results were statistically significant ($p < 0.0001$). When the groups were compared using post-hoc Tukey test, no difference was found between MD and AG+MD groups ($p > 0.05$) (Table-1). MP and AG+MP groups were significantly different respect to AG, sham and vehicle groups.

No significant difference was found when AG group was compared with sham and vehicle groups ($p > 0.05$). MP group had the lowest (11.68 ± 2.72 k/g) and the vehicle group highest (57.66 ± 28.50 k/g) CAT levels. When the CAT levels were compared with One-Way ANOVA test, the results were statistically significant ($p < 0.0001$). The differences between MP and MP+AG groups and all other groups were statistically significant when the groups were compared using post-hoc Tukey test ($p < 0.001$) (Table-1).

Hence there was no significant difference between the sham and vehicle and AG groups ($p > 0.05$).

Table-1. The diagram shows the different effects of AG and MP in MDA levels and antioxidant enzyme activities.



Ultrastructural examination revealed minimal inflammation and edema in sham group (Figure-1); and severe blood degradation products, inflammation and edema in vehicle group; and mild focal blood degradation product (Figure-2), inflammation and edema in AG, AG+MP and MP groups (Figure-3).

DISCUSSION

Primary SCI can be occurred by much kind of mechanisms like hyperextension, hyperflexion, and burst fracture or gunshot injuries and frequently causes only limited cell death surrounding the lesion epicenter. But secondary injuries, which was shown firstly in the beginning of 1900^{ies} occurs immediately after the trauma (3).

Hemorrhage, edema, demyelination, axonal and

neuronal necrosis and infarction occurs in this process. Ducker et al. (13) showed that these changes continue increasingly several days or weeks after the trauma. The pathology cannot be circumscribed and descends with corticospinal tracts and causes atrophy, apoptosis or necrosis in the axons. After the damage of the spinal cord; exotoxicity, neurotransmitter deposits, arachidonic acid release, production of the reactive oxygen species (ROS), eicosanoids, endogen opioids and cytokines and lipid peroxidation occurs and cause edema, impairment of energy metabolism and apoptosis of the neurons. The exact pathogenesis of secondary spinal cord damage has not been fully elucidated, but there is considerable evidence that it occurs within minutes and continues for days or weeks, resulting in further neurological deterioration (6).

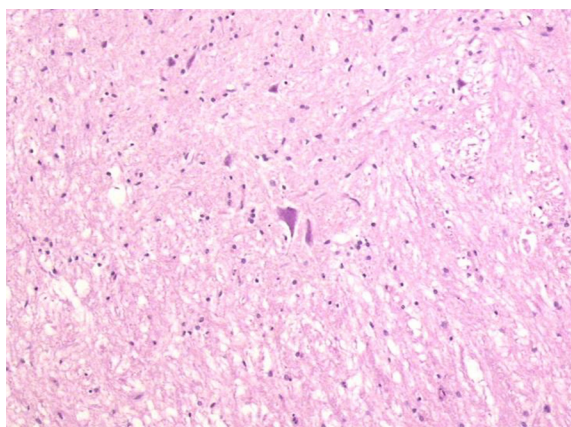


Figure-1. Minimal inflammation and edema in sham group

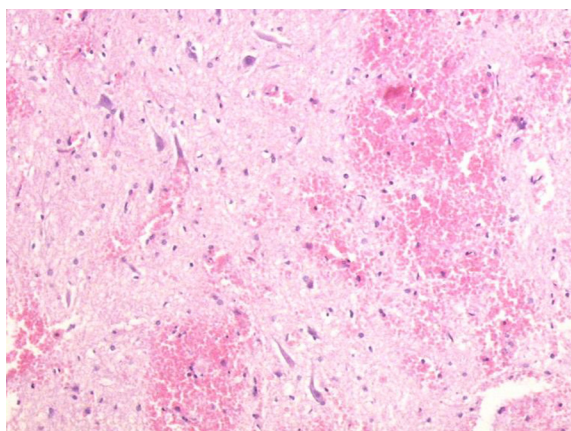


Figure-2. Severe blood degradation products, inflammation and edema in vehicle group

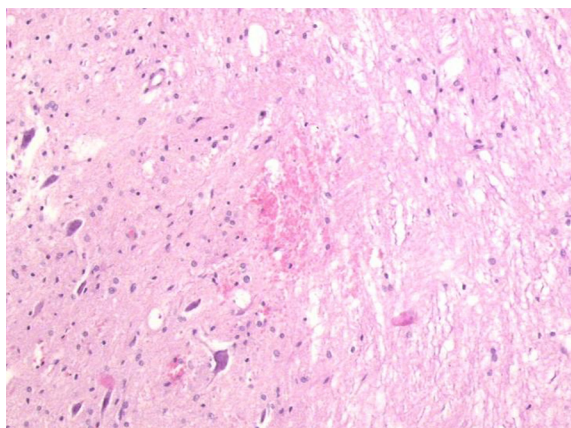


Figure-3. Mild focal blood degradation product (), inflammation and edema in AG, AG+MP and MP groups.

Furthermore, secondary spinal cord damage has the propensity to worsen during the first few hours after injury, and thus treatment during this of time has the potential to prevent or reduce the resulting neurological deficit. Unfortunately, there is incomplete knowledge of the exact time course of many secondary mechanisms, and therefore the exact therapeutic

window in which to treat many of these processes is unknown (4).

The results of recent clinical studies of neuroprotective pharmacotherapy have shown only modest improvement in neurological recovery and functional capability, MP is currently in widespread use for the treatment of acute SCI and is widely considered the "Gold Standard" treatment. (11,14,15,16,17,18,26,27,38)

MP attenuates spinal cord damage in preclinical models by reducing lipid peroxidation produced by free-radical and reactive oxygen species generated by cellular metabolism, especially within the milieu of ischemia followed by reperfusion (32). MP has also been reported to reduce proinflammatory cytokine production and tissue edema (23), iNOS activity, neuronal apoptosis (36), free-radical formation, and release of excitatory amino acids and vasoactive molecules and also provides beneficial modulation of calcium and sodium transcellular fluxes. Soy et al (27) has shown the neuroprotective effect of AG in a SCI model on the rats.

After the immediate initiation of AG the reduction of serum NO levels and thus the prevention of lipid peroxidation was shown. The exact neuroprotective mechanism of AG was not described. Primarily, relative selective inhibition of iNOS and the inhibition of PAO in early post-traumatic period though to be the mechanisms in the neuroprotection of AG (1,18,20,34)

NO was described one of the most important neurotransmitters in central nervous system. However, it shows toxic effect in pathological conditions (37). iNOS will be activated in the late post-traumatic phase and causes toxic effect with long term activity on NO synthesis. Ladeola et al (20) showed that the iNOS increase to peak levels in 12 hours, shows a plateau and begin to decrease in the fourth day after the trauma. Soy et al (31) showed that AG decreases the lipid peroxidation due to decreasing effect on NO synthesis.

MP decreased the GPX, MDA, CAT levels and no difference was found with the combination of AG+MP in our study. But we have found different effects of MP and AG in the levels of MDA and antioxidant enzyme activities. AG showed its effect by decreasing the levels of GPX, SOD and MDA and increasing the CAT levels. On the other hand MP showed its effect by decreasing the GPX, MDA and CAT levels and increasing

the SOD levels. The combination of MP+AG showed similar effects like MP on MDA Levels and antioxidant enzyme activities. The morphological examinations showed similar effects of AG, MP and AG+MP by the way. The differences on the levels of MDA and antioxidant enzyme activities and similarity on morphological examinations can be explained by the different biochemical mechanism of the MP and AG (Table-1).

The levels of *MDA* or any antioxidant enzyme activities can be helpful by testing the effect of any molecule in neuroprotection in secondary injury mechanism. But the molecules can show their effects by the different levels of these enzymes. We conclude that the morphological and neurological examination would be safer to test any effect of the antioxidant molecules.

REFERENCES

- 1- Adecola C, Zhang F, Xu X, El-Fakahany EE, Ross ME. Inducible nitric oxide synthase gene expression in brain following cerebral ischemia. *J Cereb Blood Flow Metab* 1995; 15: 378-384.
- 2- Aebi U, Bijlenga R, Von Der Broek J, Von Der Broek H, Eiserling F, Kellenberger C, Kellenberger E, Mesyanzhinov V, Müller L, Showe M, Smith R, Steven A. The transformation of tau particles into T4 heads. II. Transformations of the surface lattice and related observations on form determination. *J Supramol Struct* 1974; 2: 253-275.
- 3- Allen AR. Remarks on the histopathological changes in the spinal cord due to impact. An experimental study. *J Nerv Dis* 1914; 41: 141-147.
- 4- Amar AP, Levy ML. Pathogenesis and pharmacological strategies for mitigating secondary damage in acute spinal cord injury. *Neurosurgery* 1999; 44: 1027-1039.
- 5- Baffour R, Achanta K, Kaufman J, Berman J, Garb JL, Rhee S, Freedmann P. Synergistic effect of basic fibroblast growth factor and methylprednisolone on neurological function after experimental spinal cord injury. *J. Neurosurg.* 1995; 83: 105-110.
- 6- Blight AR. Morphometric analysis of blood vessels in chronic experimental spinal cord injury: hypervascularity and recovery of function. *J Neurol Sci* 1991; 106: 158-174.
- 7- Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS, Eisenberg HM, Flamm E, Leo-Summers L, Maroon J. A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal cord injury. *New Engl J Med* 1990; 322: 1405-1411.
- 8- Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS, Eisenberg HM, Young W. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazade mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury. *JAMA* 1997; 277: 1597-1604.
- 9- Braughler JM, Hall ED. Correlation of methylprednisolone levels in cat spinal cord with its effects on NaK-ATP-ase, lipid peroxidation, and alpha motor neuron function. *J Neurosurg* 1982; 56: 838-844.
- 10- Braughler JM, Hall ED. Effects of multi-dose methylprednisolone sodium succinate administration on injured cat spinal cord neurofilament degradation and energy metabolism. *J Neurosurg* 1984; 61: 290-295.
- 11- Clark WM, Hazel JS, Coull BM. Lazaroids: CNS pharmacology and current research. *Drugs* 1995; 50: 971-983.
- 12- Constantini S, Young W. The effects of methylprednisolone and the ganglioside GM1 on acute spinal cord injury in rats. *J Neurosurg* 1994; 80: 97-111.
- 13- Ducker TB, Kindt GW, Kempe LG. Pathological findings in acute experimental spinal cord trauma. *J. Neurosurg* 1971; 35: 700-708.
- 14- Geisler FH, Dorsey FC, Coleman WP. Past and current clinical studies with GM-1 ganglioside in acute spinal cord injury. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1041-1047.
- 15- Geisler FH, Dorsey FC, Coleman WP. Recovery of motor function after spinal cord injury: a randomized, placebo-controlled trial with GM-1 ganglioside. *N Engl J Med* 1991; 324: 1829-1839.
- 16- Geisler FH. Clinical trials of pharmacotherapy for spinal cord injury. *Ann NY Acad Sci* 1998; 845: 374-381.
- 17- Geisler FH. GM-1 ganglioside and motor recovery following human spinal cord injury. *J Emerg Med* 1993; 11: 49-55.
- 18- Griffiths MJD, Messent M, MacAllister RJ, Evans TW. Aminoguanidine selectively inhibits inducible nitric oxide synthase. *Br J Pharmacol* 1993; 110: 963-968.
- 19- Hall ED, Wolf DL, Braughler JM. Effects of a single large dose of methylprednisolone sodium succinate on experimental posttraumatic spinal cord ischemia. *J Neurosurg* 1984; 61: 124-130.
- 20- Iadecola C, Zhang F, Xu X. Inhibition of inducible nitric oxide synthase ameliorates cerebral ischemic damage. *Am J Physiol* 1995; 268: 286-292.
- 21- Koc RK, Akdemir H, Kurtsoy A, Pasaoglu H, Kavuncu I, Pasaoglu A, Karakucuk I. Lipid peroxidation in experimental spinal cord injury. Comparison of treatment with Ginkgo biloba, TRH and methylprednisolone. *Res Exp Med Berlin* 1995; 195: 117-123.
- 22- Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall, RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem* 1951; 193: 265-275.
- 23- Merola A, O'Brien MF, Castro BA, Smith DA, Eule JM, Lowe TG, Dwyer AP, Maher TR, Espat NJ. *J Orthop Trauma* 2002; 16: 155-161.

- 24-Mihara M, Uchiyama M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. *Anal Biochem* 1978; 86: 271–278.
- 25-Nicholls DG, Budd SL. Mitochondria and neuronal survival. *Physiol Rev* 2000; 80: 315–360
- 26-Olsson Y, Sharma HS, Nyberg F. The opioid receptor antagonist naloxone influences the pathophysiology of spinal cord injury. *Prog Brain Res* 1995; 104: 381–399.
- 27-Petitjean ME, Pointillart V, Dixmieras F, Wiart L, Sztark F, Lassie P, Thicoipe M. Traitement medicamenteux de la lesion medullaire traumatique au stade aigu. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 114–122.
- 28-Schwab ME, Bartholdi D. Degeneration and regeneration of axons in the lesioned spinal cord. *Physiol Rev* 1996; 76(2): 319–370.
- 29-Senter HJ, Venes JL. Loss of autoregulation and posttraumatic ischemia following experimental spinal cord trauma. *J Neurosurg* 1979; 50: 198–206.
- 30-Sonntag VKH. History of degenerative and traumatic disease of the spine. In: *A History Neurosurgery*. Greenblatt SH (ed). American association of Neurological Surgeons, Washington, 1997; pp 355–371.
- 31-Soy O, Aslan O, Uzun H, Barut S. Time-level relationship for nitric oxide and the protective effects of AG in experimental spinal cord injury. *Acta Neurochir (Wien)* 2004; 146: 1329–1336.
- 32-Szabo C. The pathophysiological role of peroxynitrite in shock, inflammation, and ischemia-reperfusion injury. *Shock* 1996; 6: 79–88.
- 33-Xu J, Qu ZX, Hogan EL, Perot PL Jr. Protective effect of methylprednisolone on vascular injury in rat spinal cord injury. *J Neurotrauma* 1992; 9: 245–253.
- 34-Wolff DJ, Lubeskie A. Aminoguanidine is an isoform-selective, mechanism-based inactivator of nitric oxide synthase. *Arc Biochem Biophys* 1995; 316: 290–301.
- 35-Young WY, Flamm ES. Effect of high-dose corticosteroid therapy on blood flow, evoked potentials, and extracellular calcium in experimental spinal injury. *J Neurosurg*. 1982; 57: 667–673.
- 36-Yu Y, Matsuyama Y, Nakashima S, Yanase M, Kiuchi K, Ishiguro N. *Neuro Report* 2004; 15: 2103–2179
- 37-Zhang F, Iadecola C. Temporal characteristics of the protective effect of aminoguanidine on cerebral ischaemic damage. *Brain Res* 1998; 802: 104–110.
- 38-Zeidman SM, Ling GS, Ducker TB, Ellenbogen RG. Clinical applications of pharmacologic therapies for spinal cord injury: past and current clinical studies with GM-1 ganglioside in acute spinal cord injury. *J Spinal Disord* 1996; 9: 367–380.

Adres: Doç Dr. Halil İbrahim Seçer, Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Özel Akay Hastanesi, Büklüm Sokak, Kavaklıdere, Çankaya, Ankara. **Tel.:** 0532 542 83 39
E-mail: hisecer@yahoo.com
Geliş Tarihi: 26 Temmuz 2014
Kabul Tarihi: 11 Eylül 2014

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

THE ROLE OF BONE DENSITOMETRY,
DISC AND OSTEOPHYTE SCORES IN
OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTUREKEMİK DENSİTOMETRİSİ, DİSK VE OSTEOFİT SKORLARININ
OSTEOPOROTİK VERTEBRA KIRIKLARINDAKİ ROLÜTufan CANSEVER¹, Mustafa Gökhan BİLGİLİ², Atilla KIRÇELLİ³,
Emre DEMİRÇAY⁴, Ömer ÖZEL⁵

SUMMARY

Background: Osteoporosis and osteoarthritis are diseases of the musculoskeletal system and the two are considered to be different diseases that result from different pathomechanism. The association of spinal osteoporosis and spondylosis was investigated, and reported an inverse relationship between decreased bone mineral density (BMD) and spondylosis.

Purpose: This study aims to examine the relationship between vertebral fractures, spondylosis and BMD in patients operated for vertebral fractures by using scoring systems and considering other structural factors that might contribute to osteoporosis and osteoarthritis.

Material and Methods: Participants were 26 patients who had undergone kyphoplasty due to osteoporotic vertebral compression fracture and 23 patients who had been diagnosed with osteoporosis in clinical examination but did not have any fractures. Dorsal and lumbar spine radiographs of all patients were taken, and their bone mineral density measurements were made. Osteophyte development was assessed according to Nathan's classification. Disc score was calculated based on the rate of decrease in disc height. Bone mineral density of all patients was measured in the lumbar and proximal femur by using DEXA (Dual X-Ray Absorbsiometry).

Results: The number of vertebral fractures was significantly related only to osteophyte scores ($p < 0.05$). There was significant relationship between the disc score and osteophyte score ($p < 0.05$). There was significant difference between the t-scores of vertebrae of fracture and non-fracture groups ($p < 0.05$). The only parameter from the DEXA score which affects the fracture of vertebra was z-score of intertrochanteric area ($p < 0.05$).

Conclusion: Thus, we are of the opinion that it is important to assess and interpret hip BMD, clinical fracture risk factors and bone quality components in these patients.

Key words: Osteoporosis, kyphoplasty, osteophyte score, disc score, DEXA bone densitometry, osteoporotic spine fracture.

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III.

ÖZET

Geçmiş Bilgiler: Osteoporoz ve osteoartrit kas-iskelet sistemi hastalıklarıdır ve iki farklı patolojik mekanizmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Spinal osteoporoz ile spondiloz arasındaki ilişki araştırılmış ve kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve spondiloz arasında ters bir ilişki bildirilmiştir.

Amaç: Bu çalışma, skoreleme sistemlerini kullanarak ve osteoporoz ve osteoartrit katkıda bulunabilecek diğer yapısal faktörler göz önüne alınarak, vertebra kırıkları için ameliyat olan hastalarda vertebra kırığı, spondiloz ve KMY arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Osteoporotik vertebra kompresyon kırığı nedeniyle ve klinik muayenede osteoporoz tanısı almış ancak herhangi bir kırığı olmayan 23 hastayla, kifoplasti geçirmiş 26 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Tüm hastaların torakal ve lomber vertebra grafileri çekilmiş ve kemik mineral yoğunluğu ölçümleri yapılmıştır. Osteofit gelişimi Nathan'ın sınıflamasına göre değerlendirilmiştir. Disk puanı disk yüksekliğinde azalma oranına göre hesaplanmıştır. Tüm hastaların kemik mineral yoğunluğu DEXA (Dual X-ray Absorpsiyometre) kullanarak lomber ve proksimal femur ölçülmüştür.

Sonuçlar: Vertebra kırıklarının sayısı ile osteofit skorları ($p < 0.05$) arasında anlamlı ilişkili bulunmuştur. Disk skoru ile osteofit skorları arasında anlamlı ilişki saptandı ($p < 0.05$). Kırık olmayan grubun ile kırık olan grubun vertebralarındaki t-puanları arasında anlamlı bir fark saptandı ($p < 0.05$). DEXA incelemesinde vertebra kırığı etkileyen tek parametre intertrokanterik alanın ($p < 0.05$) z-skoru oldu.

Sonuç: Klinik olarak vertebra kırığı risk faktörleri incelemesinde, kalça KMY, kemik kalitesi bileşenleri yorumlarken göz önünde bulundurulması gereken bir birleşendir.

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, kifoplasti, osteofit skoru, disk skoru, DEXA kemik dansitometrisi, osteoporotik omurga kırığı
Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ Doç. Dr., Nöroşirürji uzmanı, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, İstanbul Hastanesi, İstanbul.

² Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Doktor Sadi Konuk Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği, İstanbul.

³ Nöroşirürji uzmanı, Başkent Üniversitesi Nöroşirürji AD, İstanbul Hastanesi, İstanbul.

⁴ Yrd. Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul Hastanesi, İstanbul.

⁵ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul Hastanesi, İstanbul.

INTRODUCTION

Osteoporotic vertebral compression fractures are common among geriatric patient populations and may result in osteoporotic spinal deformities with acute or chronic symptoms. Osteoporotic vertebral fractures decrease mobility, adversely affect quality of life and may even shorten life span. It is critical to avoid this type of fractures as the outcome of decreased mobility resembles the consequences of hip fractures (6).

Osteoporosis and osteoarthritis are diseases of the musculoskeletal system whose prevalence increase with an aging population which cause morbidity and mortality (1,15). In general, the two are considered to be different diseases that result from different pathomechanism (12). Previous studies have investigated the association of spinal osteoporosis and spondylosis, and reported an inverse relationship between decreased bone mineral density (BMD) and spondylosis (5,16,19). However, certain studies have reported contrasting results (7,12). Besides Miyakoshi's study which investigated the relationship between osteoporosis and spondylosis among postmenopausal female patients and assessed the quantitative scoring of spondylosis, many others have used qualitative scoring systems to assess spondylosis (12). In addition, studies on the relationship between spondylosis and BMD did not consider the physical and structural factors that might contribute to osteoporosis and osteoarthritis.

This study aims to examine the relationship between vertebral fractures, spondylosis and BMD in patients operated for vertebral fractures by using scoring systems and considering other structural factors that might contribute to osteoporosis and osteoarthritis.

MATERIAL AND METHOD

Participants were 26 patients who had undergone kyphoplasty due to osteoporotic vertebral compression fracture at Başkent University Practice and Research Hospital in Istanbul (Group 1) and 23 patients who had been diagnosed with osteoporosis in clinical examination but did not have any fractures (Group 2). Exclusion criteria included history of diseases that may affect bone metabolism such as rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis or a malignancy; osteoporosis treatment or any other treatment that may affect bone metabolism such as use of corticosteroids or anticonvulsants; androgen deficiency therapy; evidence of abdominal aortic calcification in lumbosacral radiograph; vertebral anomalies or scoliosis.

Dorsal and lumbar spine radiographs of all patients were taken, and their bone mineral density measurements were made. Dorsal and lumbar radiographs were taken from 100 cm centralizing T8 level in the thoracic and L3 level in the lumbar vertebra, and assessed with respect to spondylosis. Osteophyte development was assessed according to Nathan's classification. It was assessed for each vertebra as 0 (0 or 1 degree), 1 (2 degree), 2 (3 or 4 degree), and defined from T4-5 to L4-5 as the osteophyte score (3,8). Disc score was calculated based on the rate of decrease in disc height. For this calculation, the least degenerated L1-2 disc space height was taken as normal. Disc score was calculated as 0 (20% decrease), 1 (20-50% decrease), 2 (50% decrease). Total score was obtained by adding all disc scores from the L1-2 to L5-S1 disc space (4,9). Bone mineral density of all patients was measured in the lumbar and proximal femur by using DEXA (Dual X-Ray Absorbsiometry). Physical activity was assessed by using the physical activity score (PAS) mentioned in the European Vertebral Osteoporosis Study (EVOS) survey (3,11).

The data obtained were statistically analyzed by using the SPSS 16,0 package. Wilcoxon test was used to correlate the parameters between the fracture and non-fracture groups and lineer regression test was used to examine the affect of the parameters to osteoporotic compression fracture of vertebra. A level of $p < 0.05$ was considered significant.

RESULTS

There were 22 female and 4 male patients in Group 1, and their mean age was 67.8 years (SD: 12.7). Group 2 comprised 18 females and 5 males, and their mean age was 68.6 years (SD: 13.3). The relationships between bone mineral density measurements, osteophyte and disc scores were studied. Descriptive analyses and statistical examination of DEXA scores, disc and osteophyte scores are described in Table-1. The number of vertebral fractures was significantly related only to osteophyte scores ($p < 0.05$). No statistically significant results were obtained between the DEXA scores and disc score and osteophyte score. However there was significant relationship between the disc score and osteophyte score ($p < 0.05$) There was significant difference between the t-scores of vertebrae of fracture and non-fracture groups ($p < 0.05$). However, the only parameter from the DEXA score which affects the fracture of vertebra was z-score of intertrochanteric area ($p < 0.05$).

Table-1. Descriptive analyses and statistical examination of DEXA scores, disc and osteophyte scores.

	mean±SD of non-fracture group	mean±SD of fracture group	Differences between the groups <i>p</i> value	Regression of the parameter with respect to the fracture <i>p</i> value
Vertebras DEXA Score				
tL1	-2,35±0,50	-2,84±0,93	0,033	0,877
tL2	-2,38±0,71	-2,90±1,57	0,004	0,457
tL3	-2,29±0,66	-3,29±1,18	0,003	0,671
tL4	-2,52±0,82	-3,41±1,35	0,011	0,209
tSummary	-2,37±0,60	-3,16±1,08	0,008	0,435
zL1	-1,05±0,61	-1,30±1,31	0,149	0,600
zL2	-1,09±0,51	-1,24±1,71	0,286	0,401
zL3	-1,10±0,68	-1,62±1,39	0,107	0,555
zL4	-1,03±0,81	-1,73±1,58	0,053	0,950
zsummary	-1,11±0,59	-1,58±1,33	0,113	0,707
Femur DEXA score				
t-Neck	-1,53±0,51	-1,80±1,05	0,376	0,624
t-Trochanteric	-1,61±0,51	-1,76±0,92	0,420	0,398
t-Intertrochanteric	-1,45±0,57	-1,57±1,12	0,695	0,312
t-Wards	-1,60±0,70	-2,01±1,21	0,227	0,657
t-Summary	-1,52±0,45	-1,72±1,03	0,409	0,528
z-Neck	-0,72±0,40	-0,62±1,20	0,794	0,262
z-Trochanteric	-0,68±0,57	-0,90±1,04	0,112	0,390
z-Intertrochanteric	-0,55±0,42	-0,76±1,14	0,338	0,037
z-Wards	-0,70±0,37	-0,61±1,33	0,943	0,601
z-Summary	-0,60±0,51	-0,68±1,25	0,276	0,440
Disc and osteophyte score				
Disc score	4,83±1,97	4,00±1,84	0,119	0,195
Osteophyte_score	12,48±4,97	12,04±5,18	0,573	0,237

DISCUSSION

The method that we used for calculations, DEXA, is a common and reliable one to measure trabecular and cortical bone density (7). However, DEXA measurement is two-dimensional and has the disadvantage of also measuring osteophytes, reactive vertebral sclerosis, hypertrophic posterior elements and vascular calcifications (8,10). Miedany et al. reported that measuring antero-posterior bone mineral density with DEXA also assesses posterior elements rich

in cortical bone, while what really needs to be measured is trabecular bone density in vertebral corpus (3). Ito et al. measured lumbar trabecular and cortical bone mineral density separately with quantitative computerized tomography (QCT) and concluded that trabecular bone mineral density decreases with age regardless of the presence of osteophyte, while cortical bone mineral density decreases only in patients without osteophyte. They thus emphasized that degenerative changes in the spine do not increase trabecular bone mineral density. They concluded that

osteophyte development is not associated with bone loss. They even argued that the presence of osteophyte leads to high measurements of bone density, and that bone mineral density measured by DEXA poses problems in the assessment of fracture risk (7). In support of these findings, we found that spinal degenerative changes elevate bone mineral density, while we found no meaningful relationship between the number of vertebral fractures and bone mineral density. We also found that total femoral bone mineral density is a factor that affects development of vertebral fractures.

Osteoporosis and spondylosis are among the most common musculoskeletal diseases among patients aged above 60. There are many studies in the literature that reveal an inverse relationship between osteoporosis and spondylosis (5,12,16). To illustrate, Miyakoshi et al. found a positive relationship between osteophyte and disc scores and lumbar bone mineral density in postmenopausal female patients, and a adverse and meaningful relationship between the number of vertebral fractures and bone mineral density (15). On the other hand, there are other authors who found no such relationship and thus argued that osteoporosis and spondylosis are two separate diseases (4,9,19). Many previous studies have assessed the severity of spondylosis with simple qualitative scoring systems, and reported the need for appropriate quantitative scoring systems to reveal the relationship between bone density and degeneration (15,19). Therefore, in our study, we used osteophyte and disc scores with which we semi-quantitatively assessed spondylosis (5,10,11). We found no meaningful correlation between osteophyte and disc scores and DEXA scores. The hypothesis of increased disc and osteophyte scores mean higher lumbar bone mineral density, thus indicating an inverse relationship between spondylosis and osteoporosis. But there was no significant relationship between the disc score and osteoporotic fracture. We did not detect a meaningful relationship between the number of subclinical vertebral fractures and lumbar BMD values among patients aged over 60. However OFELY study found that spondylosis leads to high bone mineral density in postmenopausal women and far from decreasing vertebral fracture risk, the decrease in disc space is associated with a significantly higher vertebral fracture risk (17).

Similarly, Jones et al. (14) wrote that spondylosis falsely elevates spinal bone mineral density; therefore, high BMD due to osteophytosis does not decrease the risk of fractures, and femoral neck bone mineral density measurements are more valuable in identifying the risk. There are other studies in the lit-

erature that also emphasize that spondylosis falsely elevates spinal bone mineral density (15).

Bone quality is defined as a trait that includes the material, structural and mechanical characteristics of bones and contributes to bone mass, endurance and strength. In the National Institute of Health (NIH) consensus development meeting held in the year 2000, osteoporosis was defined as a disease which increases the risk of fractures and is characterized by a reduction in bone strength and endurance, while the concepts of BMD and bone quality were mentioned as the two factors that comprise bone strength (13,14). Bone mineral density measurements made by using Dual X-Ray absorpsiometry cover 60-70% of the variables that comprise bone strength (17,18). However to examine the risk of vertebral fracture femoral DEXA measurements have to be used too. In our study the only parameter significantly related to vertebral fracture was z-score of intertrochanteric area of femur. On the other hand BMD alone is not adequate to explain osteoporosis progression or vertebral fracture development. Arden et al. concluded in their study that only osteoarthritis in the lumbar region meaningfully decreases risk of fractures; hip osteoarthritis meaningfully increases risk of hip fractures; and hand or knee osteoarthritis is not related to the risk. They even found a more meaningful relationship between femoral osteophytes and risk of hip fractures as compared to joint space narrowing, and reported that osteophytes cause bone quality changes that cannot be detected by bone densitometer and result in bone fragility (2,15,20). In our study no meaningful relationship was found between subclinical vertebral fractures and spondylosis poses the question whether vertebral osteophytes have an effect on bone strength and endurance.

When correlation analysis was undertaken to study the factors associated with vertebral fractures, it seemed to be meaningfully related only to z-score of intertrochanteric area. In femoral BMD measurements as the factors that affect vertebral fracture development. Our results may be validated with studies of larger patient groups which investigate all factors that affect vertebral fractures in the regression analysis.

In our study, statistically meaningful results were obtained in the comparison of t-score of vertebra of the two groups. The regression test revealed meaningful effect of z score of the intertrochanteric region also yielded a *p* value under 0,05. Even though the power of these statistical comparisons may be decreased by our limited number of patients, we are of the opinion that the z value in the intertrochanteric region may particularly be used to identify risk of ver-

tebral fractures.

Spinal degenerative changes aged above 60 increase lumbar bone mineral density; however, this increase does not prevent subclinical vertebral fracture development. Therefore, it is believed that spinal degenerative changes probably lead to falsely elevated BMD among these patients. Total femoral bone mineral density measurements, which we found to be associated with vertebral fracture development, may be used in establishing the risk of fractures among these patients. The number of subclinical vertebral fractures was also found to increase together with the osteophyte scores that suggest degeneration

in these patients. This finding suggests that vertebral osteophytes may affect vertebral mobility, bone strength, and ultimately endurance. When identifying the risk of fractures in male patients with intense vertebral degenerative changes, lumbar BMD measurement with DEXA may be inadequate. Thus, we are of the opinion that it is important to assess and interpret hip BMD, clinical fracture risk factors and bone quality components in these patients. Osteoporosis is a factor that increases risk of fractures. Randomized prospective studies in larger series are needed for the generalization of these results.

REFERENCES

- 1- Arden NK, Griffiths GO et al. The association between osteoarthritis and osteoporotic fracture: the Chingford study. *British J Rheum* 1996; 35: 1299-1304.
- 2- Boluki D. Surgical therapy of osteoporotic vertebral body fractures. *Z Rheumatol* 2011; 70(1): 45-54.
- 3- El Miedany Y M, Mehanna A N, El Baddini M A. Altered bone mineral metabolism in patients with osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 2000; 67: 521-527.
- 4- Grynpa S, Huckell CB. Effect of age and osteoarthritis on bone mineral in rhesus monkey vertebrae. *J Bone Miner Res* 1993; 36: 1671-1680.
- 5- Harada A, Okuizumi H, Miyagi N , Genda E. Correlation between bone mineral density and intervertebral disc degeneration. *Spine* 1998; 23: 857-862.
- 6- Hyung JC, Kook JC, Hoi SY, In HK. Comparative study of balloon kyphoplasty with unilateral versus bilateral approach in osteoporotic vertebral compression fractures. *Intern Orthopaedics (SICOT)* 2008; 32: 817-820.
- 7- Ito M, Hayashi K, Yamada M, Uetani M, Nakamura T. Relationship of osteophytes to bone mineral density and spinal fracture in men. *Radiology* 1993; 189: 497-502.
- 8- Jones G, White C, Nguyen T, Sambrook PN, Kelly PJ, Eisman JA. Prevalent vertebral deformities: relationship to bone mineral density and spinal osteophytosis in elderly men and women. *Osteoporosis Int* 1996; 6(3): 233-239.
- 9- Kin K, Kushida K, Yamazaki K, Okamoto S, Inoue T. Bone mineral density of the spine in normal Japanese subjects using dual-energy X-ray absorptiometry: effect of obesity and menopausal status. *Calcif Tissue Int* 1991; 49: 101-106.
- 10- Miyakoshi N, Abe E, Shimada Y, Hongo M, Chiba M, Sato K. Anterior decompression with single segmental spinal interbody fusion for lumbar burst fracture. *Spine* 1999; 24: 67-73.
- 11- Miyakoshi N, Abe E, Shimada Y, Okuyama K, Suzuki T, Sato K. Outcome of one-level posterior lumbar interbody fusion for spondylolisthesis and postoperative intervertebral disc degeneration adjacent to the fusion. *Spine* 2000; 25: 1837-1842.
- 12- Miyakoshi N, Ito E, Murai H, Wakabayashi I, Ito H, Minato T. Inverse relation between osteoporosis and spondylosis in postmenopausal women as evaluated by bone mineral density and semi quantitative scoring of spinal degeneration. *Spine* 2003; 28(5): 492-495.
- 13- Morgan SL, Peace F, Lopez-Ben R, Fineberg N. Distribution of Z-scores in a University cohort with an emphasis on "high" bone mineral density. *J Clin Densitom* 2010; 13(4): 385-391.
- 14- NIH. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. NIH Consensus Statement 2000; 17: 1-45.
- 15- Pavia LC, Filardi S. Impact of degenerative radiographic abnormalities and vertebral fractures on spinal bone density of women with osteoporosis. *Sao Paulo Med J* 2002; 120: 1-3.
- 16- Reid IR, Evans MC, Ames R, Wattie DJ. The influence of osteophytes and aortic calcification on spinal mineral density in postmenopausal women. *Clin Endocrinol Metab* 1991; 72(6): 1372-1374.
- 17- Sornay-Rendu E, Munoz F, Duboeuf F, Delmas PD. Disc Space Narrowing Is Associated With an Increased Vertebral Fracture Risk in Postmenopausal Women: The OFELY Study. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 1994-1999.
- 18- Tang H, Zhao JD, Li Y, Chen H, Jia P, Chan KM, Li G. Efficacy of percutaneous kyphoplasty in treating osteoporotic multithoracolumbar vertebral compression fractures. *Orthopedics* 2010; 33(12): 885-888.
- 19- Verstraeten A, Ermen HV, Haghebaert G, Nijs J, Geusens P, Dequeker J. Osteoarthritis retards the development of osteoporosis: observation of the coexistence of osteoarthritis and osteoporosis. *Clin Orthop* 1991; 264: 169-177.
- 20- Yang T, Liu S, Lv X, Wu X. Balloon kyphoplasty for acute osteoporotic compression fractures. *Interv Neuroradiol* 2010; 16(1): 65-70.

ADRESS: Tufan CANSEVER, Baskent University Istanbul Hospital, Department of Neurosurgery Oymaci Sok No: 7 Altunizade/Istanbul **Postal-code:** 34662 **Tel:** +90-216-5541500/2033 **Fax:** +90-216-6519746
e-mail: drtufan@gmail.com **Mobile:** 0532-6157789
Geliş Tarihi: 12 Temmuz 2014
Kabul Tarihi: 29 Ağustos 2014

TORASİK DİSK HERNİLERİNDE KONSERVATİF TEDAVİ

CONSERVATIVE TREATMENT FOR THE THORACIC DISC HERNIES

Mehmet Fatih KORKMAZ¹, Mehmet Akif DURAK², Huseyin OZEVREN³,
Zeynep Maras OZDEMİR⁴, Bayram KAHRAMAN⁵, Saim YOLOGLU⁶

ÖZET

Amaç: Kronik arka ağrısı çeken hastaların ayırıcı tanısında nadir görülen bir sebep olan torasik disk hernilerinin önemini vurgulamak.

Materyal ve Metot: Ocak 2010-Eylül 2013 arası polikliniğe sırt ağrısı şikayeti ile başvuran 206 erkek, 231 kadın ortalama 47.98 ± 18.41 yaşında (16-88 yaş arası) toplam 437 hastanın epikriz ve radyolojik tetkiklerinin retrospektif olarak incelenmesinden elde edilen sonuçlar değerlendirildi. Cerrahi tedaviyi kabul etmeyen ve konservatif tedavi ile takip ve tedavisi düzenlenen 58 seviye torasik disk hernili 13 erkek, 17 kadın ortalama 51.23 ± 17.19 yaşında 30 hasta çalışmaya dâhil edildi.

Sonuçlar: Çalışmaya dâhil olan hastaların hiçbirinde T1-2 disk hernisine rastlanmazken, T2-3, T3-4 ve T4-5 diskleri sadece kadın hastalarda görüldü. Tüm torasik disk hernilerinin % 30'unu oluşturan T11-12 disk hernilerinin kadın hastalardaki disk hernilerinin % 47.1'ini erkek hastalardaki disk hernilerinin % 7.7 sini oluşturduğu görüldü, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0.042). Disk dejenerasyonu değerlendirildiğinde grade-3 dejenerasyondan sonra ikinci sıklıkla görülen grade 4 dejenerasyonun kadın hastalarda % 58.8, erkek hastalarda % 15.4 oranında olduğu görüldü, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0.016).

Tartışma: Torasik disk hernisi vakalarının çoğu asemptomatiktir. Eğer spinal kord kompresyonu yoksa hastalığın doğal sürecinde konservatif yönetim savunulur. Tedavi seçeneği konservatif olsa da ilerleyici nörolojik defisit gelişen veya ciddi radiküler ağrısı olan hastalarda cerrahi tedavi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Torasik disk hernisi, konservatif tedavi, abdominal ağrı.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Objective: To emphasize the importance of thoracic disc herniations, a rare cause in the differential diagnosis of chronic back pain.

Materials and Methods: A retrospective analysis was performed of 437 patients (206 males and 231 females; age range, 16-88 years; mean age, 47.98±18.41 years) who suffered from chronic back pain and presented to our center between January 2010-September 2013. Thirty patients treated conservatively were included in this study (13 males and 17 females; mean age, 51.23±17.19 years).

Results: T2-3, T3-4 and T4-5 disc herniations were observed only in female patients, whereas T1-2 disc herniation was not observed in any patient. 30 % of all the thoracic herniations were T11-12 disc herniations which were observed higher in female population (47.1%) than in male population (7.7%), the difference is statistically significant. (p=0.042). While considering disc degeneration grade 4 is the second frequent degeneration after grade 3 and also grade 4 was observed 58.8% in female population and 15.4% in male population which was statistically significant (p= 0.016).

Conclusion: Most thoracic disc herniations are asymptomatic. Conservative treatment is preferred, if there was no spinal cord compression in the natural course of the disease. However, surgical treatment is necessary for the patients who have neurologic deficit or severe radicular pain.

Key Words: Thoracic disc herniation, conservative treatment, abdominal pain

Level of evidence: Retrospective clinical study, level III

GİRİŞ

Spinal cerrahların karşılaştıkları en yaygın patolojik durumlardan birisi herniye nükleus pulpozustur. Tüm disk hernileri içerisinde torasik bölgede yerleşenlerin sadece % 4-5 olduğu tahmin edilmektedir (12,18). Arce ve Dho vakaların % 75'inin T8'in altında, % 3'nün T1-T2 arasında, % 1'den daha azının ise T2-T3 arasında

meydana geldiğini söylemişlerdir. Disk dejenerasyonu yanı sıra travma da majör sebepler arasında olup hastaların % 25'inden fazlasında travma hikayesi bulunmaktadır (1).

Torasik omurga, sternum ve göğüs kafesi gibi önemli yapısal destekleri sayesinde nispeten hareket-sizdir. Doğal torasik kifoz olsa da paraspinal kaslar ha-

¹ Yrd. Doç., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Malatya

² Yrd. Doç., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, Malatya

³ Yrd. Doç., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, Diyarbakır

⁴ Yrd. Doç., Radyoloji Uzmanı, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji AD, Malatya

⁵ Radyoloji Uzmanı, Özel Malatya Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Malatya

⁶ Prof. Dr., İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biostatistik AD, Malatya

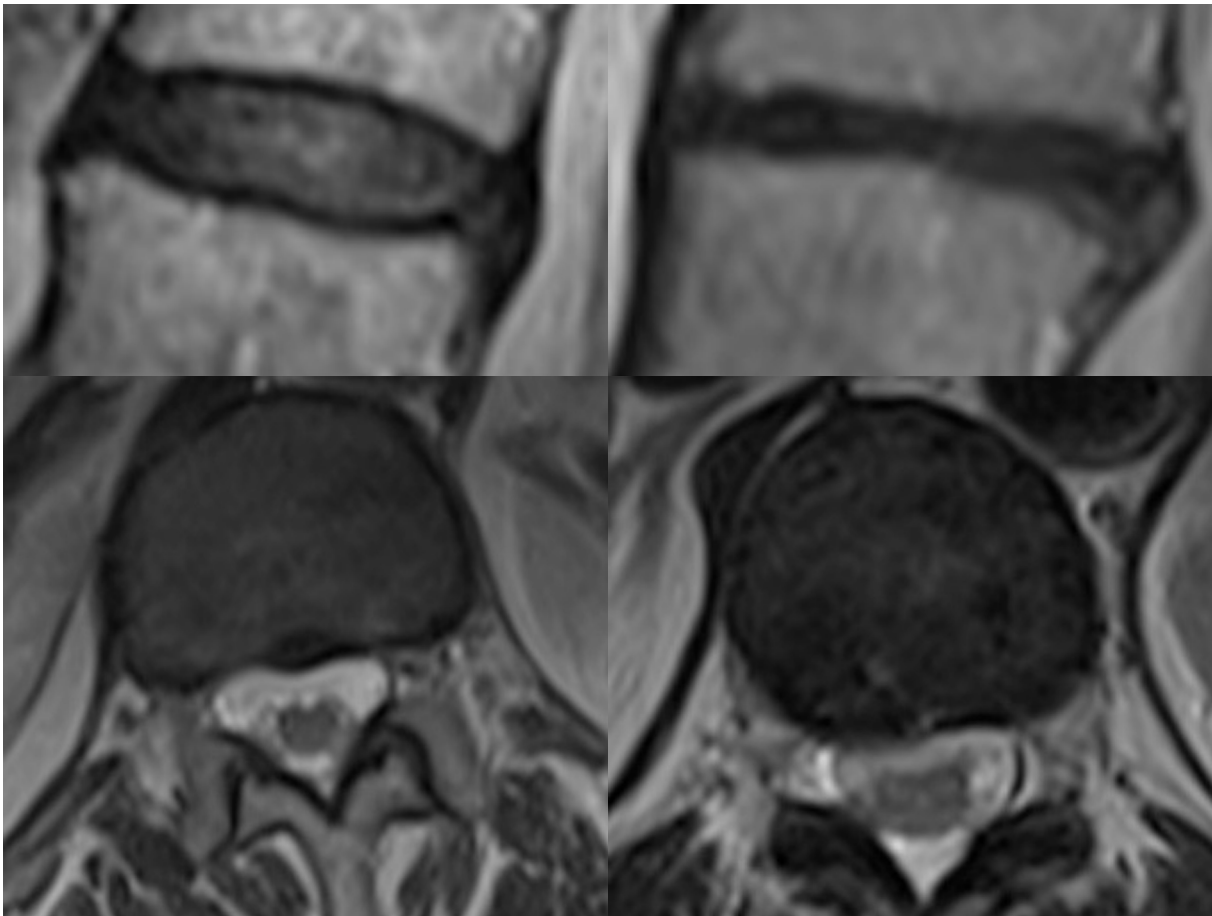
reketin azalmasına katkı sağlamak ve dorsal disk ve anulus bulgingini sınırlandırmaktadırlar. Semptomatik torasik disk hernilerinin insidansı % 1'in altındadır. Üst ve orta torasik disk hernileri derin göğüs ağrısına sebep olabilmekte ve kardiyak ağrı sanılabilmektedir. Orta ve alt torasik disk hernileri ise renal kolik veya gastrointestinal ağrıları taklit edebilmektedirler. Çok yaygın olmasa da bu durum yanlış tanı ve ciddi morbiditeye sebep olabilecek önemli bir problemdir (7,12-13,18). Karar verme sürecinde dikkatli bir fizik muayene ve uygun görüntüleme yöntemlerinin seçimi nihai sonuca ulaştıracak anahtar noktalardır.

Bu çalışmamızda ayırıcı tanı olarak birçok hastalıkla karışabildiği için göz ardı edilebilen, gözden kaçabilen ve bu nedenle ciddi nörolojik ve fonksiyonel kayıplara yol açabilme riskine sahip olan torasik disk hernilerine doğru klinik yaklaşımın önemini vurgulamayı ve konservatif tedavi ile takip ettiğimiz hastaların radyolojik sonuçlarını sunmayı amaçladık.

MATERYAL VE METOD

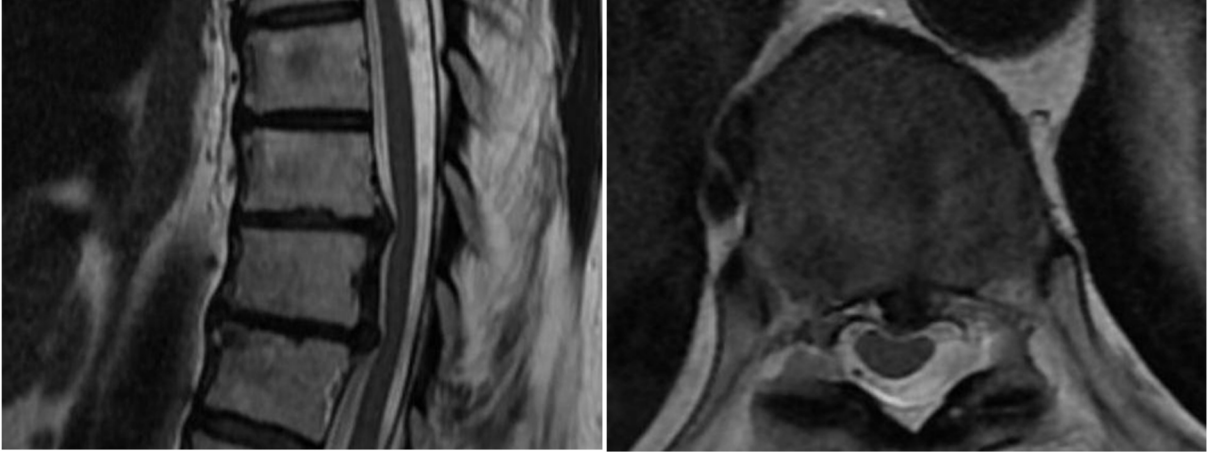
Hasta popülasyonu ve hasta seçimi:

Ocak 2010–Eylül 2013 arası polikliniğe arka ağrısı şikayeti ile başvuran 206 erkek, 231 kadın ortalama 47.98 ± 18.41 yaşında (16–88 yaş arası) toplam 437 hastanın epikriz ve radyolojik tetkiklerinin retrospektif olarak incelenmesinden elde edilen sonuçlar değerlendirildi. Tüm hastalarda yaş ve cinsiyet bilgilerinin yanı sıra semptomatik torasik disk hernisi mevcudiyeti araştırıldı. Cerrahi tedaviyi kabul etmeyen ve konservatif tedavi ile takip ve tedavisi düzenlenen 58 seviye torasik disk hernili 13 erkek, 17 kadın ortalama 51.23 ± 17.19 yaşında 30 hasta çalışmaya dâhil edildi. Tespit edilen bu 30 hastanın polikliniğe sırt ağrısı ile başvuran hastalar içerisindeki oranı araştırıldı.



Resim-1.a) 76 yaşında kadın hastada T2 ağırlıklı sagittal görüntüde T12-L1 diskinde grade 3 dejenerasyon, **b)** aksiyel görüntüde ise aynı düzeyde diffüz anüler bulging zeminindeki santral zonda fokal minimal disk protrüzyonu görülmektedir.

Resim-2.a) 53 yaşında kadın hastada T2 ağırlıklı sagittal görüntüde T11-12 diskinde grade 5 dejenerasyon, **b)** aksiyel görüntüde ise aynı düzeyde sağ parasantral zon ağırlıklı geniş tabanlı minimal disk protrüzyonu görülmektedir.



Resim-3. a) 64 yaşında kadın hastada T2 ağırlıklı sagittal görüntüde T9-10 diskinde grade 3 dejenerasyon, T10-11 diskinde grade 4 dejenerasyon, **b)** aksiyel görüntüde bir biriyile birleşen T9-10 düzeyde santral kaudale, T10-11 düzeyinde santral kraniale ekstrüde disk hernileri izlenmektedir.

Radyolojik değerlendirme:

Bu çalışmada 1.5 Tesla MRG cihazında elde edilen rutin torasik spinal MRG'de T1 ve T2 ağırlıklı sagittal ve diske yönelik T2 ağırlıklı aksiyel görüntüleri değerlendirildi. Disklerin posterior konturlarına göre yapılan morfolojik sınıflama (bulging, protrüzyon, ekstrüzyon) yanısıra, disk dejenerasyonu da değerlendirildi. Disk dejenerasyonu değerlendirilmesinde Pfirrmann (14) tarafından ortaya konan sınıflama kullanıldı (Tablo-1). Morfolojik sınıflama T2 ağırlıklı aksiyel, dejenerasyon sınıflaması ise T2 ağırlıklı sagittal görüntüler üzerinde iki ayrı radyolog tarafından değerlendirilmiş olup sonuçlar konsensüs kararı ile elde edildi. Disklerin çoğu sinyal intensitesi değişikliği olmadan ağırlıklı olarak morfolojik değişiklikler göstermiştir.

Veri analizi:

Fischer's Exact Test ve Pearson Chi-Square testleri kullanılarak elde edilen istatistiksel sonuçlar sunuldu.

SONUÇLAR

Çalışmaya dâhil olan hastaların hiçbirinde T1-2 disk hernisine rastlanmazken, T2-3, T3-4 ve T4-5 diskleri sadece kadın hastalarda görüldü. Tüm torasik disk hernilerimizin % 30'unu oluşturan T11-12 disk hernilerinin kadın hastalardaki disk hernilerinin % 47.1'ini erkek hastalardaki disk hernilerinin % 7.7'sini oluşturduğu görüldü, istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.042$). Genel olarak bakıldığında en sık sırasıyla T9-10, T7-8, T11-12 ve T8-9 disk hernileri olduğu görüldü (Tablo-2).

Tablo-1. MRG incelemesinde intervertebral disk dejenerasyonu sınıflaması

Grade	Yapı	NP ve AF ayrımı	Sinyal intensitesi*	Disk yüksekliği
I	Homojen, parlak beyaz	Var	Hiperintens, izointens	Normal
II	İnhomojen±horizontalband	Var	Hiperintens, izointens	Normal
III	İnhomojen, gri	Belirsiz	Ara intensitede	Normal veya hafif derecede azalmış
IV	İnhomojen, gri-siyah	Yok	Ara intensite, hipointens	Normal veya orta derecede azalmış
V	İnhomojen, siyah	Yok	Hipointens	Kollaps

NP, nukleuspulpozus; AF, anulusfibrozis

*T2 ağırlıklı sagittal görüntülerde değerlendirme

Tablo-2. Disk seviyelerine göre patolojilerin cinsiyete göre dağılımı

Disk seviyesi	Disk patolojisi			
	Toplam hasta (n=30) (n - %)	Kadın hasta (n=17) (n - %)	Erkek hasta (n=13) (n - %)	p değeri
T2-3	2 - %6.7	2 - %11.8	0 - %0	1.000
T3-4	1 - %3.3	1 - %5.9	0 - %0	1.000
T4-5	2 - %6.7	2 - %11.8	0 - %0	1.000
T5-6	3 - %10.0	2 - %11.8	1 - %7.7	1.000
T6-7	3 - %10.0	2 - %11.8	1 - %7.7	1.000
T7-8	9 - %30.0	5 - %29.4	4 - %30.8	1.000
T8-9	7 - %23.3	5 - %29.4	2 - %15.4	.427
T9-10	10 - %33.3	7 - %41.2	3 - %23.1	.440
T10-11	5 - %16.7	4 - %23.5	1 - %7.7	.355
T11-12	9 - %30.0	8 - %47.1	1 - %7.7	.042
T12-L1	7 - %23.3	4 - %23.5	3 - %23.1	1.000

Disk dejenerasyonu değerlendirildiğinde grade-3 dejenerasyondan sonra ikinci sıklıkla görülen grade 4 dejenerasyonun kadın hastalarda % 58.8, erkek hastalarda % 15.4 oranında olduğu görüldü, istatistiksel olarak anlamlı idi ($p= 0.016$). Erkek hastalarda % 46.2 oranında grade 3 dejenerasyon görüldü. Tüm hastalarda en az sıklıkta grade 1 ve grade 5 dejenerasyon görüldü (Tablo-3).

Bizim çalışmamızdaki torasik disk hernisi olan hastaların, hiç birisinde nörolojik defisit yoktu ve fizyoterapi eklenmiş anti-inflamatuar ilaçlar ile tedavi edildiler. Eğer tedaviye cevap alınamadıysa kısa süreli kortikosteroid tedavisi verildi. Son olarak eğer semptomlar hala devam ediyorsa hastalar gabapentin ile tedavi edildi. Ağrılı sinir sonlaması olan hastalarda lokal anestezikli patchler de kullanıldı. Tüm hastalarda klinik yakınmalar önemli ölçüde azaldı ve hiçbir hastada cerrahi tedaviye gerekmedi.

Tablo-3. Disk dejenerasyonu derecesine göre patolojilerin cinsiyete göre dağılımı

Dejenerasyon	Disk patolojisi			
	Toplam hasta (n=30) (n - %)	Kadın hasta (n=17) (n - %)	Erkek hasta (n=13) (n - %)	p değeri
Grade 1	1 - %3.3	0 - %0	1 - %7.7	.433
Grade 2	6 - %20.0	2 - %11.8	4 - %30.8	.360
Grade 3	13 - %43.3	7 - %41.2	6 - %46.2	1.000
Grade 4	12 - %40.0	10 - %58.8	2 - %15.4	.016
Grade 5	4 - %13.3	3 - %17.6	1 - %7.7	.613

TARTIŞMA

Göğüs kafesine bağlı olarak nispeten hareketsiz olan torasik omurga nedeniyle torasik disk herniasyonu nadir bir patoloji (16) olup bunların çoğu asemptomatiktir (4,9 21). Torasik omurga ağrısı servikal veya lomber omurga ağrısına göre daha az sıklıkta görülmekle birlikte benzer yakınmalara neden olur. Bu nedenle torasik disk herniasyonu sırt ağrısı ya da bacak ağrısının bir kaynağı olarak sıklıkla göz ardı edilir. Her neyse torasik intervertebral diskler tutulum seviyesine ve herniasyonun ciddiyetine bağlı olarak sayısız medikal durumu taklit edebilmekte (16) kardiyak, abdominal, gastrointestinal, neoplastik, demyelinizan patolojiler ve daha birçok hastalık şeklinde yanlış tanı alabilmektedir (11-12,17,20,25). Tanıda zorluğa sebep olan bu durumlardan dolayı tanıyı destekleyen bazı semptom ve klinik bulguların yanı sıra çeşitli görüntüleme yöntemlerinden faydalanılmaktadır ve gü-

nümüzde tercih edilen geçerli tanı yöntemi MRG'dir (3,8,13,15, 24).

Seviye veren sırt ağrısı genellikle değişik derecelerde myelopati ve duyu bozukluğu ile birlikte rapor edilmiştir (1,6,12,18,23). Torasik spinal kanalın dar olmasından dolayı çoğu vakada bir herniasyon myelopati ile sonuçlanabilmektedir. Spinal kord kompresyonu yoksa hastalığın doğal sürecinde konservatif yönetim savunulur. Posterior disk protrüzyonu ile ilişkili spinal kord basısı semptomları nadir fakat önemlidir. Tedavi seçeneği konservatif olsa da ilerleyici nörolojik defisit gelişen veya ciddi radiküler ağrısı olan hastalarda cerrahi tedavi gerekmektedir (21).

Bizim çalışmamızdaki torasik disk hernisi olan hastalar fizyoterapi eklenmiş anti-inflamatuar ilaçlar ile tedavi edildiler. Eğer tedaviye cevap alınamadıysa kısa süreli kortikosteroid tedavisi verildi. Son olarak eğer semptomlar hala devam ediyorsa hastalar ga-

bapentin ile tedavi edildi. Ağrılı sinir sonlaması olan hastalarda lokal anesteziikli patchler de kullanıldı. Tüm hastalarda klinik yakınmalar önemli ölçüde azaldı ve hiçbir hastada cerrahi tedaviye gerekmedi.

Torasik disk hernileri lomber disklerin aksine sıklıkla kalsifiye olurlar ve ventral durayı penetre edebilirler (19). Semptom ve bulgular sırt ağrısından paraplejiye kadar değişebilmektedir ve bu durum nadir olduğundan kolaylıkla göz ardı edilerek yanlış tanı almaktadır (10).

Bizim hastalarımızda kuşak tarzı ağrı, öne eğilmekle artan ağrı, alt ekstremitelerde uyuşma, alt ekstremitelerde ağrısı, torasik bölgede palpasyonla hassasiyet şikayetlerinin olduğunu ancak motor kaybın olmadığını tespit ettik.

Torasik disk herniyasyonlarının sık rastlanmayan bir patoloji olduğu göz önüne alındığında cerrahi tedavi nadirdir. Tüm disk operasyonlarının % 0.15 ile % 4'ünü oluşturmaktadır (2). Ciddi ya da ilerleyici myelopati mutlak cerrahi endikasyonudur. Birçok cerrahi yöntem mevcut olup en uygun cerrahi yöntem tartışmalıdır. Anterolateral yaklaşım (transtorasik, video destekli torakoskopik, retroplevral torakotomi), posterolateral yaklaşım (transfaset pedikül koruyucu ve transpediküler), ve lateral yaklaşım (lateral ekstravertebral, paraskapuler, kostotransversektomi) torasik disk hernileri için kullanılan cerrahi yöntemlerin birkaçıdır (22). Anterolateral ve lateral yaklaşımlar geniş kas diseksiyonu ve yeterli görüş açısı için torakotomi gerektirebilen yaklaşımlardır (22).

Torasik disk hernilerinin cerrahi tedavisinin karmaşıklığı Eichholz ve arkadaşları (5) tarafından iyi tanımlanmıştır. Küçük oranda görülen bu hastalar ve geliştirilmiş çok sayıda cerrahi teknik arasındaki tutarsızlık omurga cerrahlarının bu hastaları tedavi ederken karşılaşılabileceği zorluğun kanıtıdır. Tedavi seçenekleri semptomların ciddiyetine bağlı değişmektedir. İsrar eden ızdırap verici ağrısı olan ya da myelopati bulguları olan hastalar sıklıkla en iyi cerrahi ile yönetilmektedir. Torasik disk hernisi olan hastada cerrahi müdahale dikkate değer parapleji riski içermektedir bu yüzden sadece ciddi ağrısı ve nörolojik defisiti olan hastalarda endikedir. Radyolojik değerlendirme MRG ya da myelografili veya myelografisiz tomografiyi içermelidir. İzole radiküler ağrı ya da sırt ağrısı olan hastalar operasyon dışı tedavilerle başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir (5).

Sonuç olarak torasik disk hernisi vakalarının çoğu asemptomatiktir. Eğer spinal kord kompresyonu yoksa hastalığın doğal sürecinde konservatif yönetim savunulur. Tedavi seçeneği konservatif olsa da progresif nörolojik defisit gelişen veya ciddi radiküler ağrısı olan hastalarda cerrahi tedavi gerekmektedir. Herniye torasik intervertebral diskler sayısız medikal durumu taklit edebilmekte ve kardiyak, abdominal, gastrointestinal, neoplastik, demyelinizan patolojiler ve daha birçok hastalık şeklinde yanlış tanı alabilmektedir. Bu çalışma potansiyel olarak ciddi olan bu hastalığın teşhis ve yönetiminde hekimlerin ayırıcı tanı yaparken torasik disk hernisini göz ardı etmemelerini vurgulamak için önemlidir.

KAYNAKLAR

- 1- Arce CA, Dohrmann GJ. Herniated thoracic discs. *Neurol Clin* 1985; 3: 383–392.
- 2- Arseni C, Nash F. Protrusion of thoracic intervertebral discs. *Acta Neurochir* 1963; 11: 1-33.
- 3- Della-Giustina DA. Emergency department evaluation and treatment of back pain. *Emerg Med Clin North Am* 1999; 17: 877–893.
- 4- Dias M, Pang D. Juvenile intervertebral disc calcification: recognition, management, and pathogenesis. *Neurosurgery* 1991; 28(1): 130-135.
- 5- Eichholz KM, O'Toole JE, Fessler RG: Thoracic microendoscopic discectomy. *Neurosurg Clin N Am* 2006; 17: 441-446.
- 6- Ito T, Homma T, Uchiyama S. Sciatica caused by cervical and thoracic spinal cord compression. *Spine* 1999; 15: 1265–1267.
- 7- Love JG, Schorn VG. Thoracic disc protrusions. *JAMA* 1965; 191: 627–631.
- 8- Maiman DJ, Daniels D, Larson SJ. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of lower thoracic disk herniation. *J Spinal Disord* 1988; 1: 134–138.
- 9- Melnick JC, Silverman FN. Intervertebral disc calcification in childhood. *Radiology* 1963; 80: 399-408.
- 10- Miller PM, Plant M. Drinking, smoking, and illicit drug use among 15 and 16 year olds in the United Kingdom. *BMJ* 1996; 313(1054): 394–397.
- 11- Morgan H, Abood C. Disk herniation at T1–2. Report of four cases and literature review. *J Neurosurg* 1998; 88: 148 –150.
- 12- Oppenheim JS, Rothman AS, Sachdev VP. Thoracic herniated disks: review of the literature and 12 cases. *Mt Sinai J Med* 1993; 60: 321–326.
- 13- Pal B, Johnson A. Paraplegia due to thoracic disk herniation. *Postgrad Med J* 1997; 73: 423-425.
- 14- Pfirrmann CWA, Metzdorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001; 26(17): 1873–1878.
- 15- Pui MH, Husen YA. Value of magnetic resonance myelography in the diagnosis of disk herniation and spinal stenosis. *Australas Radiol* 2000; 44: 281–384.
- 16- Reif J, Gilsbach J, Ostheim-Dzerowycz W. Differential diagnosis and therapy of herniated thoracic disks: discussion of six cases. *Acta Neurol* 1983; 67: 255-265.
- 17- Rhode RS, Kang JD. Thoracic disk herniation presenting with chronic nausea and abdominal pain. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 379–381.
- 18- Russell T. Thoracic intervertebral disk protrusion: experience of 67 cases and review of the literature. *Br J Neurosurg* 1989; 3: 153–160.
- 19- Schwartz RH, Miller NS. MDMA (Ecstasy) and the rave: a review. *Pediatrics* 1997; 100(4): 705–708.
- 20- Singounas EG, Kypriades EM, Kellerman AJ, Garvan N. Thoracic disk herniation. Analysis of 14 cases and review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)* 1992; 116: 49 –52.
- 21- Sonnabend DH, Taylor TK, Chapman GK. Intervertebral disc calcification syndromes in children. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-B(1): 25-31.
- 22- Stillerman CB, Chen TC, Couldwell WT, Zhang W, Weiss MH. Experience in the surgical management of 82 symptomatic herniated thoracic discs and review of the literature. *J Neurosurg* 1998; 88: 623-633.
- 23- Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Uematsu Y. Symptoms of thoracolumbar junction disk herniation. *Spine* 2001; 26: E512–E518.
- 24- Vanderburgh DE, Kelly WM. Radiographic assessment of discogenic disease of the spine. *Neurosurg Clin N Am* 1993; 4: 13–33.
- 25- Whitcomb DC, Martin SP, Schoen RE, Jho HD. Chronic abdominal pain caused by thoracic disk herniation. *Am J Gastroenterol* 1995; 90: 835–837.

Adres: Mehmet Fatih Korkmaz, MD, Department of Orthopaedics and Traumatology, Inonu University School of Medicine, Malatya, Turkey

E-Mail: fatih.korkmaz@inonu.edu.tr **Tel:** 00904223410660 (5103) **Fax:** 00904223410036

Geliş Tarihi: 1 Ağustos 2014

Kabul Tarihi: 14 Eylül 2014

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

TORASİK DİSK HERNİLERİNİN POSTERİOR TRANSFORAMİNAL TORASİK İNTERBODY FÜZYON İLE TEDAVİSİ

TREATMENT OF THORACIC DISC HERNIATIONS WITH POSTERIOR TRANSFORAMINAL THORACIC INTERBODY FUSION

M. Nuri ERDEM¹, İsmail OLTULU², Sinan KARACA³, Yener ERKEN⁴,
Taner BEKMEZCİ⁵, Mehmet AYDOĞAN⁶

ÖZET

Giriş: Torakal disk hernileri (TDH)'nin tedavisi servikal ve lomber disk hernilerine oranla daha az görülmelerine bağlı olarak hala tartışmalıdır. Bu retrospektif çalışmanın amacı TDH nedeni ile posterior transforaminal torasik interbody füzyon (TTIF) ve diskektomi ile birlikte posterior enstrümantasyon ve füzyon yapılan hastaların sonuçlarını açıklamaktır.

Metot: TDH'ne bağlı kronik ağrı şikayeti nedeni ile TTIF yöntemiyle tedavisi yapılan ve en az 1 yıllık takibi olan 10 hasta çalışmaya dâhil edildi. 10 hastadan bir tanesinde iki seviyeli TDH mevcuttu. Diskler santral ve parasantral olarak sınıflandırıldı. Cerrahi sırasındaki ortalama yaş 53.5 yıl, ortalama takip süresi 32.6 ay olarak kaydedildi. Pre- ve postoperatif ağrı durumu Visual Analog Score (VAS) sistemine göre değerlendirildi. Serimizdeki tüm hastalarda sonuçlar ve komplikasyonlar retrospektif olarak kaydedildi. Füzyon durumu düz grafi ve bilgisayarlı tomografi kullanılarak değerlendirildi.

Sonuçlar: Tüm hastalarda takip süresinin sonunda radyolojik olarak füzyon elde edildi. Hiçbir hastada enstrüman yetmezliği saptanmadı. Ortalama VAS skoru preoperatif 7.4, postoperatif 1.9 olarak saptandı. Bir hastada postoperatif yara yeri enfeksiyonu gelişti ve cerrahi debridman ile tamamen iyileşti.

Çıkarım: Transforaminal torasik interbody füzyon ve segmental enstrümantasyon eşzamanlı dekompresyon ve stabilizasyonu temin eden ve tüm TDH tiplerinde uygulanabilen efektif bir metottur.

Anahtar kelimeler: Transforaminal torasik interbody füzyon (TTIF), torasik disk hernisi, cerrahi tedavi

Kanıt düzeyi: Retrospektif vaka serisi, Level IV.

SUMMARY

Introduction: Treatment of thoracic disc herniations (TDH) remains controversial due to its lower incidence than herniations in the cervical or lumbar spine. The objectives of this retrospective study are to demonstrate the surgical outcomes of the patients with TDH undergoing posterior transforaminal thoracic interbody fusion (TTIF) and discectomy with posterior instrumentation and fusion.

Materials and methods: We enrolled 10 patients who underwent TTIF for chronic pain due to TDH and were followed for at least 1 year. Of the 10 patients, one had TDHs at two levels. Discs were classified as central or paracentral. The mean age at surgery was 53.5 years and the average period of follow up was 32.6 months. The pre- and postoperative pain status was evaluated according to the Visual Analog Score (VAS). Outcomes and complications were retrospectively assessed in this patient series. Status of fusion was evaluated using plain radiographs and computed tomography.

Results: None of the patients with follow-up showed any signs of instrument migration or failure, and each went on to radiographic fusion. Average pre- and postoperative VAS scores were 7.4 and 1.9 points. One patient developed postoperative wound infection requiring additional operative debridement.

Conclusions: A transforaminal thoracic interbody fusion combined with segmental fusion offers a means of achieving concurrent decompression and segmental stabilization and is an option for certain subtypes of TDH.

Key words: Transforaminal thoracic interbody fusion (TTIF), thoracic disc herniation, surgical treatment

Level of evidence: Retrospective case series, Level IV.

¹ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, International Kolan Hospital, İstanbul.

² Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul.

³ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Fatih Sultan Mehmet Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul.

⁴ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Anadolu Sağlık Merkezi, Kocaeli.

⁵ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul.

⁶ Doç. Dr. Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Liv Hospital, Bosphorus Spine Center, İstanbul.

GİRİŞ

Torasik disk hernisi (TDH), göğüs kafesinden kaynaklanan stabilite nedeni ile lomber ve servikal disk hernisine oranla çok daha nadir olarak görülmektedir. Tüm disk hernilerinin % 0.15-4'ünü TDH oluşturmaktadır¹. Genel popülasyonda prevalansı 1/1000000 belirtilmiştir². Sıklıkla 3 ile 5. dekadlar arasında ve daha sık erkeklerde görülmektedir³. Hastaların % 90'ından fazlasında T8 ve T12 seviyeleri arasında görülmekle birlikte en sık T11-12 seviyelerinde rastlanmaktadır¹.

TDH cerrahi tedavisinde amaç, iyatrojenik nörolojik hasara neden olmadan spinal kord ve/veya sinir köklerin komplet dekompresyonu, spinal instabilite veya deformitenin düzeltilmesi ve aynı seviyeden tekrar disk hernisi oluşumunun önlenmesidir. Dekompresif laminektomi yüksek mortalite ve morbidite oranları^{1,4,5} nedeni ile terkedilmiş ve alternatif olarak pek çok cerrahi yöntem tarif edilmiştir. Anterior cerrahi yaklaşım ile ilgili başarılı sonuçlar bildiren birçok çalışma mevcuttur^{2,6-9}. Transtorasik yaklaşım özellikle santral, büyük ve kalsifiye TDH tedavisinde güvenli olarak spinal kordun ventral dekompresyonunu sağladığı için önerilmiştir¹⁰. Ancak, bu yöntemin kanama ve azalan akciğer kapasitesine bağlı ciddi morbiditesi mevcuttur¹¹. Bu nedenle son zamanlarda posterior yaklaşım ile cerrahi tedavi daha popüler hale gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı TDH'ne bağlı konservatif tedaviye cevap vermeyen kronik ağrı nedeni ile posterior yaklaşımla pedikül vidaları ile fiksasyon, posterolateral kostotransversektomi ve transforaminal torasik interbody füzyon (TTIF) ile cerrahi tedavisi yapılan hastaların sonuçlarını sunmaktır.

MATERYAL VE METOD

2009 ve 2013 yılları arasında TDH'ne bağlı konservatif tedaviye cevap vermeyen kronik ağrı nedeni ile TTIF yapılan ve takip süresi 1 yıldan uzun olan yedi hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm cerrahi işlemler tek bir cerrah (M.A.) tarafından yapıldı. 6 erkek ve 4 kadından oluşan grubun yaş ortalaması 53.5 (34-69) yılıdır. Ortalama takip süresi 32.6 ay (12-53) olarak bulundu. Bir hastada iki seviye, diğerlerinde tek seviye olmak üzere 10 hastaya toplam 11 seviye TTIF yapıldı (Tablo-1).

Tüm hastalarda klinik bulgulara göre ilgili bölge-lerin MR ile radyolojik incelemesi yapıldı. Torakal seviyede kalsifikasyon mevcudiyetini tespit edebilmek için tüm hastalara torakal vertebra 3 boyutlu BT çekildi. Herniye disk fragmanının büyük kısmı eğer kordun hemen anteriorunda ise santral, % 50'den fazlası orta hattın lateralinde ise lateral olarak değerlendirildi. Buna göre 7 segmentte lateral, 4 segmentte santral disk herniasyonu saptandı. Torasik disk herniasyonu olan seviyelerde spinal kanal çapının 2 seviyede % 50 den daha fazla olmak üzere tümünde % 30'dan fazla daraldığı görüldü. Bir hastada eşlik eden L4-L5 lomber disk hernisi saptandı. Aynı seansta ek olarak ilgili seviyeye mikroskopik lomber diskektomi yapıldı. Bir hastada TDH ile birlikte aynı seviyede ligamentum flavum ossifikasyonu tespit edildi.

Hastaların klinik ağrı değerlendirmeleri başvuru anında ve postop 1. yılda Visual Analog Score (VAS) skorlama sistemine göre yapıldı. Şikayetlerin başlaması ile cerrahi tedavi arasında geçen süre ortalama 7.1 ay (0.3-44) olarak bulundu. Başvuru anında yedi hastada sırt ağrısı, 1 hastada sırt ağrısı ve interkostal nöralji, 1 hastada sırt ve alt ekstremité ağrıları, 1 hastada sağda düşük ayak (tibialis anterior ve ekstansör hallucis

Tablo-1. Hastaların demografik bilgileri.

Hasta No	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Seviye	Takip süresi (ay)	Tipi	Ek spinal patoloji
1	57	E	T11-T12	53	SANTRAL	YOK
2	34	E	T8-T9	44	LATERAL	YOK
3	51	K	T10-T11, T11-T12	41	SANTRAL	YOK
4	48	E	T10-T11	38	SANTRAL	YOK
5	52	E	T8-T9	34	SANTRAL	YOK
6	54	E	T10-T11	32	LATERAL	YOK
7	53	K	T11-T12	32	LATERAL	YOK
8	69	K	T11-T12	21	LATERAL	YOK
9	62	K	T6-T7	19	LATERAL	YOK
10	55	E	T9-T10	12	LATERAL	Lomber disk hernisi

longus gücünde total kayıp) ve sağ alt ekstremité güçsüzlüğü (quadriceps kas gücü 3/5) ile birlikte sırt ağrısı tespit edildi. Ameliyat süresi, kanama miktarı, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Kemik füzyonun değerlendirilmesi postoperatif 1. yılda düz grafilere ve BT ile yapıldı. BT görüntülerinde yerleştirilen kafes ile korpuslar arasındaki kemik füzyon ve pedikül vidalarında gevşeme olup olmadığı incelendi.

Cerrahi Teknik:

Hastaların tamamında aynı cerrahi prosedür uygulandı. Genel anestezi altında entübasyonu takiben supin pozisyonda kateterler ve nöromonitorizasyon problemleri yerleştirildi. Daha sonra hasta prone pozisyona alındı. Sonra posterior yaklaşımla etkilenen segmentin bir alt ve bir üst seviyelerine bilateral pedikül vidaları gönderildi. Diskektomi yapılacak tarafın karşısına geçici rod yerleştirildi. Hemilaminektomi yapıldıktan sonra kostatransvers bileşkeye kadar yaklaşık 2 cm'lik kot rezeksiyonu yapıldı.

Posterolateralden disk aralığına ulaşıldı ve mikroskop eşliğinde özel ters küretler yardımı ile lateralden

orta hatta kadar diskektomi yapıldı. Titanyum mesh cage hastadan çıkartılan greftlerle doldurulduktan sonra disk mesafesine adapte edildi. Uygun kontür verilmiş kalıcı rodler yerleştirildikten sonra kompresyon yapıldı ve sistem kilitlendi (Şekil-1.a ve b).

İnsizyon standart bir şekilde kapatıldı. Tek taraflı pedikülektomiye de içeren geniş posterior dekompresyon yapılan bir hastada diskektomi seviyesinin bir üst ve bir alt vertebralarına diskektomi yapılan tarafın karşısından unilateral, daha üst ve alt vertebralara ise bilateral pedikül vidası yerleştirildi (Şekil-2.a ve b).

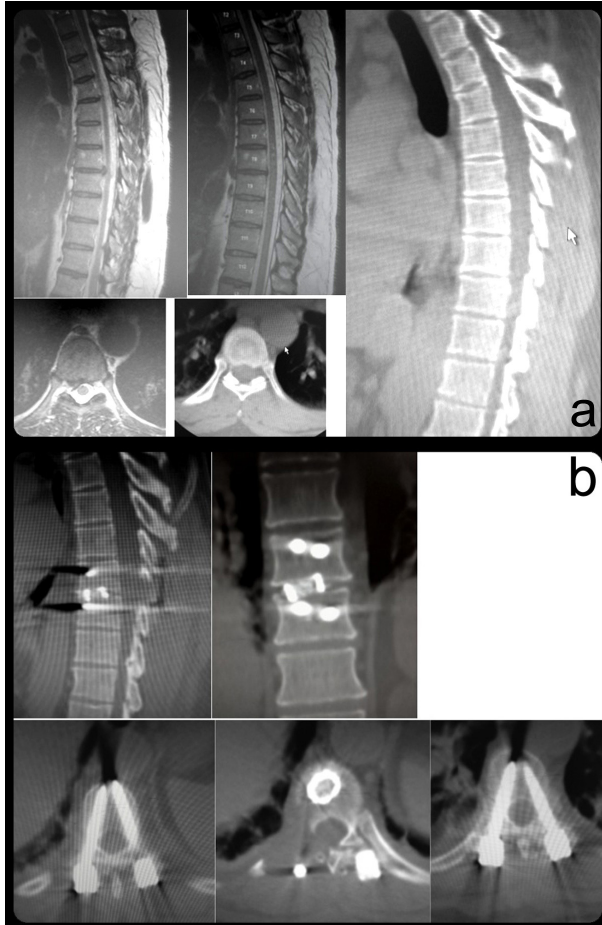
SONUÇLAR

Ortalama ameliyat süresi 175 dk (120-280 dk), ortalama kan kaybı 600 ml (250- 1150 ml) olarak bulundu. Ameliyat sırasında herhangi bir komplikasyon yaşanmadı. 1 hastada yüzeysel yara enfeksiyonu gelişti, debridman ve antibiyoterapi ile iyileşti. Düşük ayak mevcut olan hastada postoperatif ayak bileği ekstansiyon gücünde değişiklik olmadı, ancak quadriceps gücünde postoperatif 6. haftada total iyileşme (kas gücü 5/5) tespit edildi. Postoperatif 1. yıl yapılan radyolojik değerlendirmelerde tüm hastalarda füzyon elde edildiği görüldü, pedikül vida gevşemesi veya rod kırılması saptanmadı. Preoperatif ortalama VAS skoru 7.4 (5-9) iken postoperatif 1. yılda 1.9 (0-3) olarak bulundu.

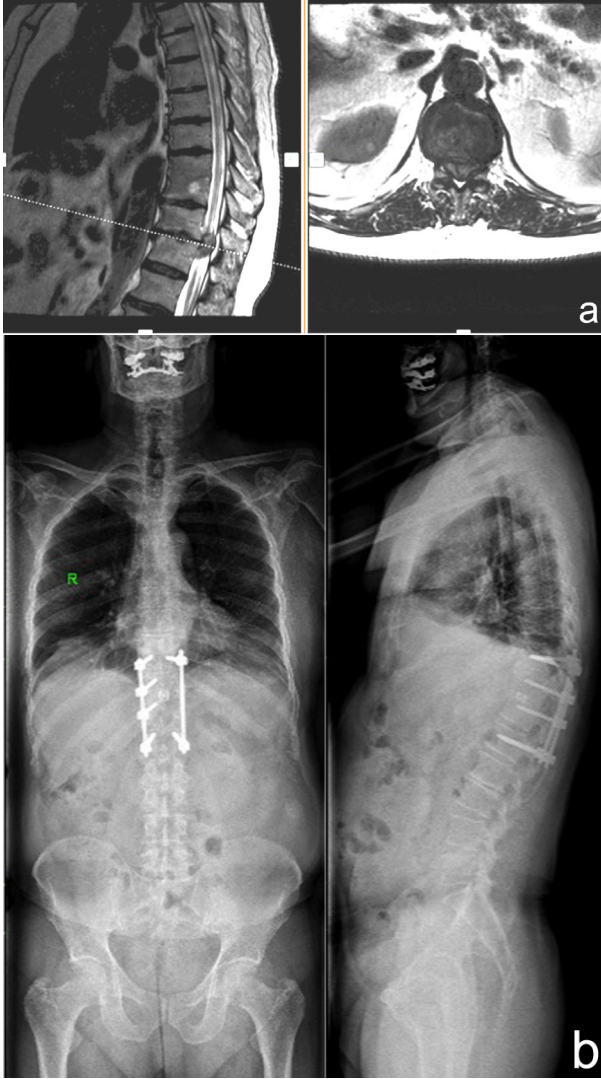
TARTIŞMA

Torasik disk hernilerinin cerrahi tedavisi servikal ve lomber disk hernilerine göre bir takım farklılıklar ve zorluklar içermektedir. Temel cerrahi endikasyonlar, miyelopati, inatçı radikülopati ve aksiyel sırt ağrısıdır¹²⁻¹⁴. Literatüre uygun olarak çalışmamızdaki hastaların ana şikayetini medikal tedaviye cevap vermeyen sırt ağrısı oluşturmaktadır. Sıklıkla tek seviyede tespit edilmesine rağmen torakal disk hernilerinin çok seviyeli olabileceğine dair çalışmalar mevcuttur^{7,15}. Serimizdeki bir hastada olduğu gibi eşlik eden lomber veya servikal disk hernisi varlığının TDH'ne bağlı sırt ağrısını komplike edebileceği gözden kaçırılmamalı ve hastalar klinik ve radyolojik olarak lomber ve servikal disk patolojileri açısından da araştırılmalıdır.

Cerrahi yöntemin seçiminde pek çok faktör rol oynamaktadır. Cerrahin eğitimi ve tecrübesi, nörolojik semptomlar, basıya maruz kalan nörolojik yapılar, herniye diskin yapısı (yumuşak veya kalsifiye olması), spinal deformite varlığı, osteofitlerin varlığı ve yeri, hastanın medikal komorbiditeleri bu seçimde önemlidir. Spinal kordun manipülasyonuna gerek kalmadan kanalın anterioruna yeterli yaklaşımı sağladığı ve güvenli ventral dekompresyona izin verdiği için anterior transtorasik yaklaşım TDH cerrahi tedavisinde başarı ile kullanılmıştır. İlk kez Crafoord tarafından tarif



Şekil-1. a) T8-T9 seviyesinde lateral disk herinisini gösteren preoperative MR be BT görüntüsü. **b)** Aynı hastanın postoperative BT görüntüleri.



Şekil-2.a) T11-T12 seviyesinde spinal kanalı büyük oranda daraltan santral disk hernisini gösteren preoperative MR görüntüsü. **b)** Aynı hastanın postoperative 1. yıl takip grafisi.

edilmiş¹⁶ ve daha sonra pek çok otör tarafından tercih edilmiştir⁶⁻⁹. Özellikle santral ve kalsifiye disklerin cerrahisinde ve osteofitlerin alınmasında efektif olarak kullanılmaktadır. Ancak mevcut akciğer hastalığı veya göğüs duvarı patolojisi olanlarda ve morbid obez hastalarda anterior yaklaşım zorluklar arzeder^{2,11}. Üst torakal seviyelerde ise bir takım modifikasyonlar gerektirir¹⁷. Kontrolsüz epidural kanama, postoperatif pnömoni, interkostal nevralji riski ve ossifiye ligamentum flavum gibi posterior kompresyon durumlarında kısıtlı yaklaşım sağlaması önemli dezavantajlarıdır. Bu nedenle torakotomiye gerek kalmadan sadece posterior yaklaşımla TDH cerrahi tedavisi giderek daha popüler hale gelmiştir.

Geleneksel posterior dekompresif laminektomi torakal disk hernisi cerrahi tedavisinde geçmişte yoğun olarak kullanılmış ancak yüksek mortalite ve

morbidite oranları nedeni ile terk edilmiştir^{1,4,5}. Daha sonra posterior yaklaşım için pek çok modifiye teknik geliştirilmiştir. Bransford ve arkadaşları¹⁵ TDH cerrahi tedavisinde modifiye transfaset pedikül-sparing dekompresyon ve füzyon tekniğini tanımlamıştır. Mac-hino ve arkadaşları¹⁸ TTIF tekniğini üç tanesi TDH olmak üzere torasik omurga patolojileri olan 10 hastada uygulamış ve tatminkâr sonuçlar bildirmiştir.

Çalışmamızda kullanılan cerrahi yaklaşım transforaminal lomber interbody füzyon (TLIF) tekniğinin torasik bölge için modifiye edilmiş halidir. Hemilaminektomi ve kostotransversektomiye takiben pedikül vidaları üzerinden yapılan nazik distraksiyon disk aralığına ulaşım için yeterli pencereyi sağlayabilmektedir. Çeşitli ofsetlerde, düşük profilli düz ve ters küretlerin kullanımı ile orta hat disklerinin de tamamı çıkartılabilmekte, interbody artrodez ile spinal instabilite önlenabilmektedir. Ayrıca pedikül vidaları üzerinden varsa mevcut deformite düzeltilebilmektedir. Serimizdeki 7 hastanın hiçbirinde cerrahi yaklaşımla ilgili iyatrojenik nörolojik hasara rastlanmamıştır. Burada ameliyat süresi boyunca kullanılan sürekli nöromonitörizasyonun da önemi büyüktür. Klinik olarak postoperatif birinci yılda tüm hastaların şikâyetlerinin gerilediğini belirtmesi yöntemin efektifitesinin diğer bir kanıtıdır.

TTIF tekniği ile TDH cerrahi tedavisi yaklaşım için gerekli klivajı temin eden, güvenli dekompresyon sağlayan ve eş zamanlı spinal deformitenin koreksiyonuna izin veren efektif ve güvenilir bir metottur. Özellikle TLIF prosedürüne alışkın cerrahların TDH tedavisinde küçük modifikasyonlarla bu yaklaşımı kullanması tatminkâr sonuçlar verecektir. Ameliyat boyunca nöromonitörizasyonun kullanımı ve diskin tamamının çıkartılması için gerekli el aletlerinin hazır bulundurulması işlemin güvenliği açısından göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- Arce CA, Dohrmann GJ. Herniated thoracic discs. *Neurol Clin* 1985; 3: 383–392.
- 2- Mulier S, Debois V. Thoracic disc herniations: transthoracic, lateral, or posterolateral approach? A review. *Surg Neurol* 1998; 49: 599–606.
- 3- Oppenheim JS, Rothman AS, Sachdev VP. Thoracic herniated discs: review of the literature and 12 cases. *Mt Sinai J Med* 1993; 60: 321–326.
- 4- Kalliny M, Tew JM Jr, van Loveren H, Dunsker S. Surgical approaches to thoracic disc herniations. *Acta Neurochir* 1991; 111: 22–32.
- 5- Logue V. Thoracic intervertebral disc prolapse with spinal cord compression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1952; 15: 227–241.
- 6- Fujimura Y, Nakamura M, Matsumoto M. Anterior decompression and fusion via the extrapleural approach for thoracic disc herniation causing myelopathy. *Keio J Med* 1997; 46: 173–176.
- 7- Ohnishi K, Miyamoto K, Kanamori K, Kodama H, Hosoe H, Shimizu K. Anterior decompression and fusion for multiple thoracic disc herniation. *J Bone Joint Surg* 2005; 87-B: 356–360.
- 8- Otani K, Nakai S, Fujimura Y, Manzoku S, Shibasaki K. Surgical treatment of thoracic disc herniation using the anterior approach. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-B: 340–343.
- 9- Otani K, Yoshida M, Fujii E, Nakai S, Shibasaki K. Thoracic disc herniation. Surgical treatment in 23 patients. *Spine* 1988; 13: 1262–1267.
- 10- Hott JS, Feiz-Erfan I, Kenny K, Dickman CA. Surgical management of giant herniated thoracic discs: analysis of 20 cases. *J Neurosurg Spine* 2005; 3: 191–197.
- 11- Fessler RG, Sturgill M. Review: complications of surgery for thoracic disc disease. *Surg Neurol* 1998; 49: 609–618.
- 12- Le Roux PD, Haglund MM, Harris AB. Thoracic disc disease: experience with the transpedicular approach in twenty consecutive patients. *Neurosurgery* 1993; 33: 58–66.
- 13- Maiman DJ, Larson SJ, Luck E, El-Ghatit A. Lateral extracavitary approach to the spine for thoracic disc herniation: report of 23 cases. *Neurosurgery* 1984; 14: 178–182.
- 14- Stillerman CB, Chen TC, Couldwell WT, Zhang W, Weiss MH. Experience in the surgical management of 82 symptomatic herniated thoracic discs and review of the literature. *J Neurosurg* 1998; 88: 623–633.
- 15- Bansford R, Zhang F, Bellabarba C, Konodi M, Chapman JR. Early experience treating thoracic disc herniations using a modified transfacet pedicle-sparing decompression and fusion. *J Neurosurg Spine* 2010; 12: 221–231.
- 16- Crafoord C, Hierton T, Lindblom K, Olsson SE. Spinal cord compression caused by a protruded thoracic disc: report of a case treated with antero-lateral fenestration of the disc. *Acta Orthop Scand* 1958; 28: 103–107.
- 17- Fujimura Y, Nishii Y, Nakamura M, Toyama Y, Suzuki N. Anterior decompression and fusion for ossification of the posterior longitudinal ligament of the upper thoracic spine causing myelopathy: using the manubrium splitting approach. *Spinal Cord* 1996; 34: 387–393.
- 18- Machino M, Yukawa Y, Ito K, Nakashima H, Kato F. A new thoracic reconstruction technique “transforaminal thoracic interbody fusion”: a preliminary report of clinical outcomes. *Spine* 2010; 35: E1000–E1005.

Adres: Mehmet Nuri Erdem, Ağaoğlu My World Europe, A3 Blok, Daire:57 Beşiktaş / İstanbul
Tel: 0533 221 59 38
E-mail: mnerdem@yandex.com
Geliş Tarihi: 12 Temmuz 2014
Kabul Edilme Tarihi: 1 Eylül 2014

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

EXPERIENCE ON SURGICAL TREATMENT OF
SINGLE-LEVEL THORACIC DISC HERNIATIONS VIA
COSTOTRANSVERSECTOMY APPROACHUygur ER¹ , Serkan SIMSEK²

SUMMARY

Objective: To present the surgical results of the patients who have single-level thoracic disc herniation treated by costotransversectomy approach and to discuss advantages and disadvantages of this method.

Patients and Method: Presenting symptoms, signs, recovery of symptoms after surgery and complication rates of twenty-one consecutive patients with single-level thoracic disc herniation treated via costotransversectomy in between 2004 and 2010 were presented.

Results: Overall complication rate is 38% based on complicated events, and 19% based on patient population. The most common presenting symptom was axial, localized or radicular pain. The highest recovery rate was detected for pain. Operating time was short and blood loss was minimal for this method of operation.

Conclusions: Costotransversectomy should be kept in mind as a first line surgical option due to its safety and less invasiveness. It provides excellent posterolateral vision to surgeon.

Key Words: Costotransversectomy, Surgery, Thoracic disc herniation

Level of Evidence: Retrospective clinical study, IV

ÖZET

Amaç: Kostotransversektomi yaklaşımı ile tedavi edilen tek seviyeli torakal disk hernisi hastalarının sonuçlarını sunmak ve yaklaşımın avantaj ve dezavantajlarını tartışmak.

Hastalar ve Yöntem: 2004 ve 2011 yılları arasında kostotransversektomi yöntemi ile ameliyat edilen 21 hastanın disk seviyeleri, geliş yakınmaları, izlem süresinde bulgu ve belirtilerindeki düzeltilmeler ve komplikasyon oranları sunuldu.

Sonuçlar: Genel komplikasyon oranı komplike olay bazında % 38, hasta topluluğu bazında ise %19 olarak hesaplandı. En sık başvuru yakınması ağrı olup aksiyal, bölgesel ya da radiküler olarak görülebilmektedir. En yüksek iyileşme oranı ağrı yakınmasında izlenmiştir. Bu yaklaşımda ameliyat süresi kısa, kan kaybı azdır.

Son Çıkarım: Kostotransversektomi iyi bir posterolateral görüş sağlayan, güvenli, kolay, az invaziv bir yaklaşım olarak torakal disk hernilerinin cerrahi tedavisinde ilk sıralarda akılda bulundurulması gereken bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi, Kostotransversektomi, Torakal disk hernisi

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, IV

INTRODUCTION

The incidence of thoracic disc herniation (TDH) is estimated between 1/1000 and 1/1000000 in general population⁽¹²⁾. Thoracic discectomy constitutes only 0.15 to 4 % of all discectomies^(2,10). Male to female ratio is slightly less than 1, with highest incidence at 40 to 50 years of age⁽¹⁰⁾.

Patients with TDH may present with pain, radiculopathy or myelopathy⁽⁸⁾. If a surgical intervention indicated to treatment, discectomy may be performed via a posterior approach including

the costotransversectomy. Performing a thoracic discectomy by a midline posterior laminectomy alone is associated with a high risk of neurologic morbidity and generally accepted as a contraindication^(1,5,7).

New posterior and posterolateral approaches to the thoracic spine evolved to provide improved access to the disc space of the thoracic region^(3,9). The following report on thoracic microdiscectomies reflects our experience on costotransversectomy approach for surgical treatment of TDH and its outcomes and complications.

¹ Professor of Neurosurgery, Neurosurgery Department, School of Medicine, Düzce University, Düzce

² Associated Professor of Neurosurgery, Neurosurgery Clinic, Private Lokman Hekim Hospital, Sincan, Ankara.

PATIENTS AND METHODS

Between 2004 and 2011, 21 patients with single-level TDH were treated by thoracic microdiscectomies following a costotransversectomy approach performed by the authors. The patient population consisted of 12 women and 9 men whose ages ranged between 24 and 64 years with a mean age of 49 years. None of the patients have a history of trauma (Table-1).

Table-1. Presentation and demographics. (n=21, Male=9, Female=12, Age range: 24-64 years, mean=49 years, mean follow-up=34 months)

Presentation	n	%
Pain (Axial, localized, radicular)	17	80.9
Sensory impairment	14	66.7
Lower extremity weakness	10	47.6
Spasticity/Hyperreflexia	9	42.9
Babinski sign	8	38.1
Bladder dysfunction	3	14.3

Levels of disc diseases ranged from T7-8 to T11-12. The most common site of herniations were T9-10 (7 patients, 33.3 %), T10-11 (6 patients, 28.6 %), T8-9 (5

patients, 23.8 %), T7-8 (2 patients, 9.5%) and T11-12 (1 patient, 4.8 %). Herniated discs were laterally located in 5 patients (23.8 %), central in 6 patients (28.6 %) and centrolateral in 10 patients (47.6 %) (Table-2).

Table-2. Disc levels and locations (n=21).

Thoracic levels of herniated disc	Location			
	L	C	CL	T
7-8	-	2	-	2
8-9	2	1	2	5
9-10	2	1	4	7
10-11	-	2	4	6
11-12	1	-	-	1
	5	6	10	21

L: Lateral; C: Central; CL:Centrolateral

Calcification of disc on either computerized tomography (CT) scanning or during intraoperative inspection was present in 11 patients (52.4 %), (Fig.-1.a,b). Intradural extension of disc was not seen at surgery in any patient.



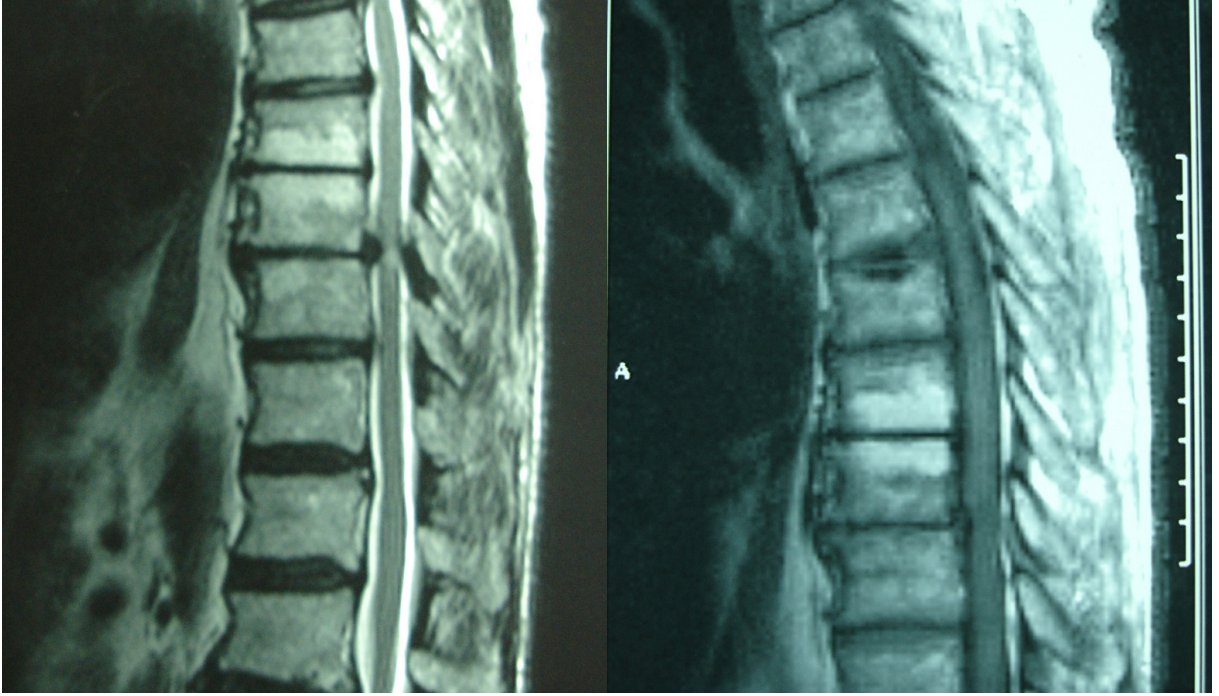
Şekil-1. Axial (a) and sagittal reformatted (b) CT of a calcified TDH. CL location of the calcified disc herniation is seen.

Axial, localized or radicular pain was the most common presenting symptom, which occurred in 17 (80.9 %) patients. The pain was characterized as severe in intensity in majority of patients. Sensory impairment was reported in 14 (66.7 %) patients. Bladder dysfunction was seen in 3 (14.3 %) patients. Spasticity and hyperreflexia occurred in 9 (42.9 %) patients. A positive Babinski sign was detected in 8 (38.1 %) patients. Lower extremity weakness was recorded in 10 (47.6 %) patients (Table-1). Majority

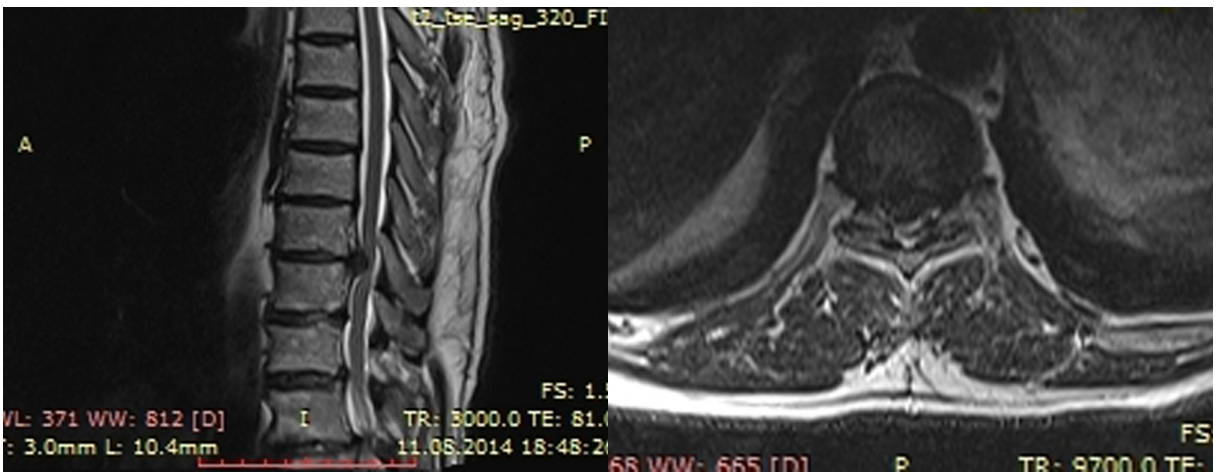
of patients with lower extremity weaknesses had paraparesis rather than monoparesis.

All patients had single-level TDH. Patients with multilevel TDH were excluded from the study.

All patients were performed a magnetic resonance imaging (MRI) and CT scan preoperatively for diagnosis and preoperative planning. The extent of herniated disc removal and detection of residual compression site were evaluated by an MRI (Figure-2.a,b and Figure-3.a,b).



Şekil-2. Preoperative (a) and postoperative (b) Sagittal T1-W MRI of the T7-8 disc herniation. Myelopathy in the spinal cord is observed.



Şekil-3. Sagittal (a) and axial (b) T1-W MRI of the giant T9-10 TDH. Spinal canal was narrowed due to the disc. Severe compression is seen.

The mean follow-up period was 34 months. Postoperative signs and symptoms were checked and recorded.

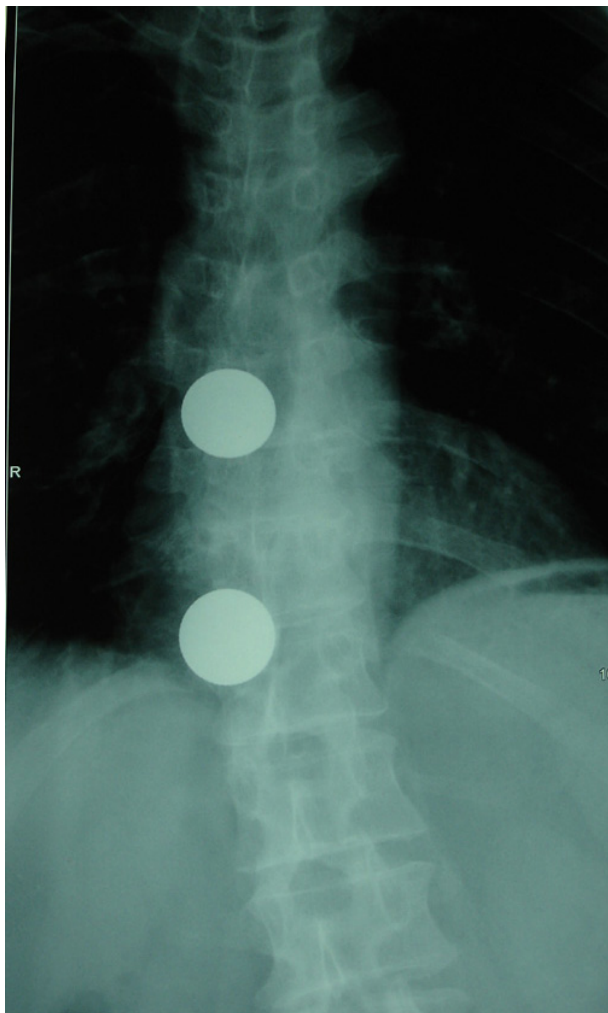
All operations were performed via costotransversectomy approach. After exposure, discectomies were completed microsurgically under a surgical microscope.

SURGICAL PROCEDURE:

All operations were performed via costotransversectomy approach under total intravenous general anesthesia (TIVA). The patients were prone on chest rolls. Radiolucent operating table was used. Abdomen was suspended freely

to decrease epidural venous congestion. The patient was taped to the table. An intraoperative neuromonitoring (IONM) system was used in all of the operations. Baseline values were obtained immediately after anesthesia was given. After preparation and draping, radiographic confirmation of the level was performed preoperatively (Fig. 4).

Paramedian incision was made 3 to 6 cm off the midline. Subcutaneous tissue, latissimus dorsi and thoracodorsal fascia were divided by an electrocautery. Erector spinae muscles were dissected in a subperiosteal fashion and reflected medially to expose the transverse process and ipsilateral hemilamina.



Şekil-4. Preoperative radiographic level confirmation.

Two radiolucent signs are always safer and more accurate.

Rib was identified and stripped by electrocautery on the dorsal surface. Transverse process was identified, costotransverse ligament was divided, and transverse process was removed. Rib was cut 3 to 6 cm from its origin and dissected from underlying pleura. In this step of operation, pedicle should be visible (Fig. 5). Pedicle can be removed by high-speed drill or by a Kerrison rongeur. Both instruments were necessary in majority of operations. This approach provided gain access to the spinal canal. Lateral techal sac should be visible in this step. After this step, decompression should be done under operating microscope for better visualization.

Posterior vertebral body closely adjacent to the disc space might be drilled and removed. This maneuver may create a trough into which the disc herniation can be pushed with curettes. After decompression with various disc punches and curettes, epidural bleeding should be controlled. Subcutaneous drains were not used.

Arthrodesis and fixation are optional, and should be considered in case of aggressive bone removal. Any arthrodesis requiring bone removal was not implemented in this series.

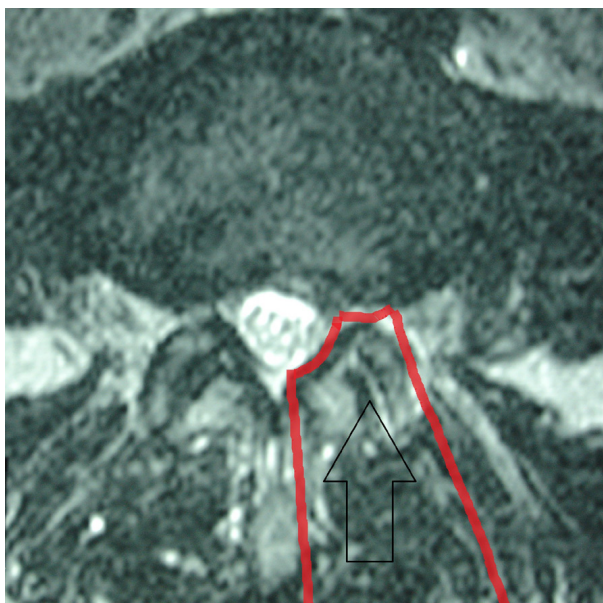
RESULTS

Overall resolution of pain occurred in 14 (82.4 %) patients. Patients with radicular pain showed more improvement than patients with axial or localized pain. Improvement of hyperreflexia and spasticity were seen in 7 (77.8 %), sensory dysfunction in 9 (64.3 %) and motor weakness in 6 (60 %) patients. None of the patients with bladder dysfunction showed any resolution of this symptom after discectomy (Table-3).

Table-3. Results (n=21)

Improvement of symptoms/Signs	n	%
Pain	14	82.4
Spasticity/Hyperreflexia	7	77.8
Sensory deficit	9	64.3
Motor weakness	6	60.0
Bladder dysfunction	0	0.0

The overall complication rate of this series is 38.1% based on complicated events, and 19% based on patient population. Deterioration of neurological status was the most common complication, which was seen in 3 (14.3%) patients. Inadequate decompression that required the second surgery was noted in 2 (9.5%) patients. Abnormal bleeding, surgical site infection and pneumothorax were recorded in 1 (4.8%) patient each (Table-4).



Şekil-5. Access trajectory of a costotransversectomy toward the ventrolateral aspect of a vertebral body is shown on axial MRI.

Table-4. Complications (n=21, n of patients whose develop complications=4, n of complications=8)

Complications	n	%
Neurologic deterioration	3	14.3
Inadequate decompression	2	9.5
Infection	1	4.8
Bleeding	1	4.8
Pneumothorax	1	4.8

Overall complication rate**Based on patient population 19.0%****Based on complicated events 38.1%****DISCUSSION**

The surgical management of TDHs has been difficult. The rarity of symptomatic herniations in thoracic region, the lack of characteristic presentation pattern, lack of consensus on surgical indications for treatment, diversity of surgical approaches, no universally accepted selection criteria may be accepted some factors for reason of this difficulty. The midline laminectomy was largely abandoned for the operative treatment of TDH due to the major morbidity and mortality associated with the approach itself⁽⁴⁾. A number of alternative surgical approaches have been developed to gain better access to the ventral thoracic spine⁽¹¹⁾ including transthoracic thoracotomy, transpedicular, transfacet pedicle-sparing, lateral extracavitary (LECA), and costotransversectomy approaches. Advantages and disadvantages of these approaches have been reported in detail in the relevant literature. Thoracotomy, LECA and costotransversectomy approaches are the most commonly used 3 approaches for surgical treatment of TDH in the modern era. The costotransversectomy approach is the least invasive one; and it has the least complication rate among these 3 approaches.

Excellent posterolateral corridor provided by the costotransversectomy approach lead to easy

removal of lateral, centrolateral and also central lesions. A limited bone removal almost always was sufficient; and arthrodesis was not required for any of the patients in this series. Surgeon can work independently with minimal surgical tools. Small incision is sufficient generally for single-level TDHs. Avoidance of entering the thoracic cavity is another advantage of the costotransversectomy approach. Limited posterior muscle dissection, minimal osseous and ligamentous removal and maintenance of disc integrity are some benefits of this approach.

Operating time, blood loss and length of hospital stay were low due to its advantages mentioned above. In the presented series, mean operating time with the costotransversectomy approach was approximately 45 minutes (range from 24 to 105 min.) for single-level procedures. Average blood loss was 155±27 ml. All patients were discharged home between 1 to 3 postoperative days.

The thoracic neuraxis is vulnerable to manipulation and trauma⁽⁶⁾. Tenuous blood supply of the thoracic spinal cord, with the lower segments often dependent of a single feeding artery, makes the thoracic cord susceptible to manipulation. Thus, selection of a less invasive approach suits for removing compressive part of a herniated thoracic disc such as the costotransversectomy approach.

The main limitation of this approach is that the surgeon is unable to see the ventral sac surface during dissection. This method may not be suited for large, calcified and centrally located thoracic disc herniations.

The presented study reveals that for a large proportion of symptomatic TDHs surgical excision is feasible when using a posterolateral approach such as costotransversectomy. The results of the presented series, considering complication rates, were comparable with the majority of results reported in the relevant literature.

Costotransversectomy approach remains a worthwhile option for majority of TDHs.

REFERENCES

- 1- Arseni C, Nash F. Thoracic intervertebral disc protrusion: a clinical study. *J Neurosurg* 1960; 17: 418-430.
- 2- Benjamin V. Diagnosis and management of thoracic disc disease. *Clin Neurosurg* 1983; 30: 577-605.
- 3- Fessler RG, Dietze DD Jr, McMillan M, et al. Lateral parascapular extrapleural approach to the upper thoracic spine. *J Neurosurg* 1991; 75: 349-355.
- 4- Logue V. Thoracic intervertebral disc prolapse with spinal cord compression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1960; 23: 133-137.
- 5- Oppenlander PE, Clark JC, Kalyvas J, Dickman CA. Surgical management and clinical outcomes of multiple-level symptomatic herniated thoracic discs. *J Neurosurg Spine* 2013; 19: 774-783.
- 6- Patterson RH, Arbit E. A surgical approach through the pedicle to protruded thoracic discs. *J Neurosurg* 1978; 48: 768-772.
- 7- Perot PL, Munro DD. Transthoracic removal of midline thoracic disc protrusions causing spinal cord compression. *J Neurosurg* 1969; 31: 452-458.
- 8- Potts EA, Karahalios DG. Thoracic disectomy. Chapter 24. In: Kim DH, Henn JS, Vaccaro AR, Dickman CA (Eds.), *Surgical Anatomy and Techniques to the Spine*. Saunders and Elsevier, New York, 2006; pp: 201-211.
- 9- Sekhar LN, Janetta PJ. Thoracic disc herniation: operative approaches and results. *Neurosurgery* 1983; 12: 303-305.
- 10- Stillerman CB, Chen TC, Couldwell WT, Zhang W, Weiss MH. Experience in the surgical management of 82 symptomatic herniated thoracic discs and review of the literature. *J Neurosurg* 1998; 88: 623-633.
- 11- Vollmer DG, Simmons NE. Transthoracic approaches to thoracic disc herniations. *Neurosurg Focus* 2000; 9(4-E8): 1-6.
- 12- Yoshihara H. Surgical treatment for thoracic disc herniation. *Spine* 2014; 39(6): E406-412.

Address: Uyğur Er, Söğütözü C., 4. Sk., No:22/7, 06510, Ankara, Turkey
Tel: 0505 589 23 55
E-mail: uygurer@gmail.com
Geliş Tarihi: 4 Temmuz 2014
Kabul Tarihi: 2 Eylül 2014

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

THE CLINICAL RESULTS OF THE CALCIFIED
THORACIC DISC HERNIATIONS TREATED WITH
TRANSPEDICULAR APPROACHTRANSPEDİKÜLER YAKLAŞIMLA TEDAVİ EDİLEN KALSİFİYE TORASİK DİSK HERNİLERİNİN
KLİNİK SONUÇLARINuri Eralp CETİNALP¹, Kerem Mazhar ÖZSOY¹, Halil İbrahim SEÇER²,
Serdar KAHRAMAN³, İ. Teoman BENLİ⁴

SUMMARY

Introduction: Symptomatic thoracic disc herniations are relatively rare and challenging due to wide variety of clinical presentations, lack of consensus on surgical indications and variety of surgical approaches. Our objective was to describe our series of calcified thoracic disc herniations and outcomes.

Materials and Methods: A retrospective cohort study of 10 patients with calcified TDH operated between 2008 and 2013. Data were collected from review of patients' notes and radiological studies and included basic demographic data and clinical presentation and outcome, operative procedure and complications. 10 patients, including 6 males and 4 females (mean age 35.6 years, range 22-58 years). The mean follow-up was 28.1 months (12 - 48). All patients were operated by transpedicular approach and in 7 patients posterior transpedicular stabilization was performed.

Results: In the preoperative period three patients were Nurick grade 1, two patients were grade 2, three patients were grade 3 and two patients were grade 4. Surgical treatment obtained satisfactory results and the Nurick grade improved in all of the patients (100 %). Five patients' symptoms turned out to be Nurick grade 0 and five patients turned out to be grade 1. The mean Nurick grade improved from 2.4 to 0.5.

Conclusion: Calcified TDHs remains a surgical challenge. The goal of the surgery is to decompress the neural elements without any manipulation of the spinal cord apart from the choice of surgical technique. When adequately diagnosed and treated, satisfactory results can be achieved.

Key Words: Thoracic disc herniation, transpedicular approach, surgical results.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Giriş: Semptomatik torakal disk hernileri oldukça nadir görülmesi, farklı klinik durumlarla ortaya çıkması, ortak kabul edilebilir bir cerrahi endikasyonu olmaması ve farklı cerrahi girişimlerin olması nedeniyle tedavisi zor bir patolojidir. Biz bu çalışmada kalsifiye torakal disk hernili olgu serimizi ve sonuçlarını sunduk.

Hasta ve Yöntemler: Bu geriye dönük çalışmada 2008-2013 yılları arasında torakal disk hernisi nedeniyle ameliyat edilmiş olgular incelendi. Bilgiler, temel demografik veriler, klinik bulgular, sonuçlar, ameliyat notları ve komplikasyon bilgilerini içeren hasta dosyalarından elde edildi.

Sonuçlar: 10 olgunun 6'sı bayan, 4'ü erkek (yaşları ortalaması 35,6 yıl olup 22-58 arasındaydı). Ortalama takip süresi 28,1 aydır (12-48). Bütün olgular transpediküler yaklaşımla ameliyat edildi ve 7 olguya posterior transpediküler fiksasyon uygulandı. Preoperatif dönemde 3 olguda Nurick skoru 1 iken, iki olguda 2, üç olguda 3 ve 2 olguda 4 olarak tespit edildi. Cerrahi tedavi tüm olgularda yeterli iyileşme ve Nurick skorlarında düzelmeye sağladı (%100). Beş olguda Nurick skoru 0 olurken 5 olguda 1 olarak tespit edildi. Ortalama Nurick skoru 2,5 dan 0,5 e iyileşti.

Sonuç: Kalsifiye torakal disk hernilerinin cerrahisinde çelişkiler mevcuttur. Cerrahideki amaç seçilecek yöntemle spinal kortta herhangi bir manipülasyona neden olmadan nöral elemanları dekompresyonudur. Uygun şekilde tanı konup tedavi edildiğinde başarılı sonuçlar alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Torasik disk herniyasyonu, transpediküler yaklaşım, cerrahi sonuçlar.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION

Thoracic disc herniation (TDH) is one of the most challenging problems in neurosurgical practice.

Symptomatic TDHs are rare compared to lumbar or cervical counterparts and they constitute just 0.1 - 4 % of all disc herniations (1,16). Men are affected more than woman and the vast majority of herniated tho-

¹ Assistant Professor, Surgeon of Neurosurgery, Çukurova University Department of Neurosurgery, Adana.

² Associate Professor, Surgeon of Neurosurgery, Akay Hospital, Department of Neurosurgery, Ankara.

³ Professor of Neurosurgery, Surgeon of Neurosurgery, The University of New Century, Department of Neurosurgery, Istanbul.

⁴ Professor of Orthopaedics and Traumatology, Director of Department of the Orthopaedics and Traumatology, Hisar Intercontinental Hospital, Istanbul.

racic discs are seen during the third to fifth decades particularly in the lower thoracic segments (4). T10-11 and T11-12 are the most involved segments probably due to increased mobility of this region (19). Clinical signs vary widely such as thoracolumbar pain, radicular pain, bladder dysfunction, sensory disturbances and myelopathy. The cord compression by the herniated and usually calcified disc is the main cause of these symptoms in most cases. Anatomically narrow spinal canal in the thoracic region facilitates the compression even with minor disc herniations. The aim of the surgical treatment for TDH is the decompression of the neural elements and prevent spinal stability. In this context multiple surgical techniques have been described for the treatment of TDHs such as transpedicular, transfacet pedicle-sparing approaches, lateral extracavitary approach, thoracoscopic approach, costotransversectomy, transthoracic transpleural approach (2-3,9). The following report presents our calcified thoracic disc herniation series treated by transpedicular approach and clinical outcomes.

MATERIALS AND METHODS

Between 2008 and 2013, 10 patients underwent 13 thoracic microdiscectomies by transpedicular approach. The patient population consisted of 6 men and 4 women, whose ages ranged from 22 to 58 years, with a mean age of 35.6 ± 10.1 years.

Levels of herniation ranged from T7 to T12, and the most common disc levels were T8-9 and T9-10 (4 discs each, 30.8 %). Eleven (84.6 %) of herniations were located between T8 and T11. Three (33.3 %) of the 10 patients were presented with multiple disc herniations. Calcification of the herniated disc was detected on either computerized tomography (CT), X-Rays or during intraoperative inspection in all patients. There was no intradural extension of the calcified disc material.

Prospectively collected data obtained at each visit, before and after surgery, included medical records, clinical examinations and radiological studies. The most common presenting symptom was dysesthesia which was reported in all patients (Table-1). Axial pain, generally characterized as moderate to severe in intensity, was reported in 8 of the patients (80 %). None of the patients were operated for isolated axial pain. Among the accompanying symptoms, ataxic gait was reported in 5 (50 %), weakness in the lower extremities in 4 (40 %) and bladder dysfunction in 2 (20 %) of the patients. The mean duration of the symptoms was 12.1 ± 3.7 months (range 6 to 20 months) (Figure-1).

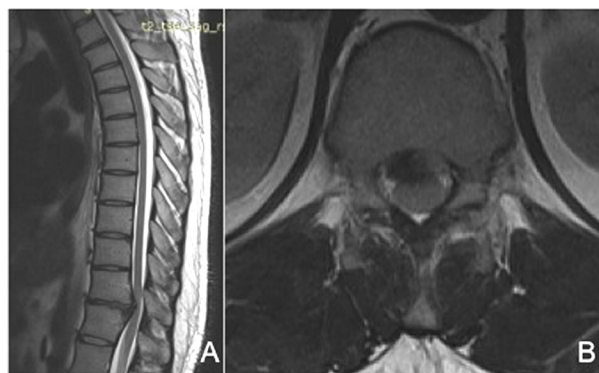


Figure-1.a) T2 weighed sagittal and axial, **b)** MRI demonstrating central thoracic disc herniation compromising the spinal cord.

Before and after surgery, all the patients underwent CT, MRI or both: all nine TDHs of this series appeared to be calcified on the preoperative radiologic work-up. Also postoperative plain radiography was performed particularly to check the internal fixation devices (Figure-2).



Figure-2.a) Axial and **b)** sagittal CT demonstrating calcified thoracic disc herniation.

Preoperative and postoperative clinical status was also classified using the modified Nurick Grading System (Table-2)(15). The mean follow-up period was 28.1 ± 6.1 months ranging between 12 to 48 months. Intraoperative neuromonitorization was carried out in 5 cases operated in last 3 years.

Table-2. Modified Nurick Scale

Grade 0	No root or cord symptoms
Grade 1	Signs and symptoms of root involvement only (no spinal cord symptoms or signs)
Grade 2	Signs and symptoms of spinal cord involvement, normal gait
Grade 3	Mild gait abnormality, able to be employed
Grade 4	Gait abnormality prevents employment
Grade 5	Only able to walk with assistance
Grade 6	Chair bound or bedridden

Table-1. Summary of patient demographic and clinical characteristics

Cases	Signs	Duration of Symptoms	Preop Nurick Grade	Postop Nurick Grade	Stabilization	Level	Follow-up months	Complications
30 F	Axial pain, bilateral dysesthesia	11	1	0	-	T10-T11	24	None
27 M	Axial pain, bilateral dysesthesia	6	2	1	+	T10-11	18	Intercostal neuralgia for 3 months- gabapentine
33 M	Leg dysesthesia, bladder hesitancy	9	2	0	+	T7-8 T8-9	12	None
37 F	Axial pain, bilateral dysesthesia	11	1	0	+	T10-11	24	Transient urinary retention for 2 months
58 F	Urinary incontinence, dysesthesia, weakness, ataxic gait	14	4	1	+	T8-9 T9-10	18	None
47 M	Axial pain, dysesthesia, weakness, ataxic gait	14	3	1	-	T9-10	48	Postoperative axial pain (1 year), no instability in radiological examinations
22 M	Axial pain, dysesthesia, weakness, ataxic gait	20	3	0	+	T10-11 T11-12	24	None
32 M	Axial pain, dysesthesia, ataxic gait	12	3	1	-	T8-9	48	Postoperative axial pain (8 months), no instability in radiological examinations
41 F	Axial pain, dysesthesia, weakness, ataxic gait, bladder hesitancy	9	4	1	+	T10-11	42	None
29 M	Axial pain, bilateral dysesthesia,	15	1	0	+	T8-9	12	None

Surgical Technique:

Patients are placed in the prone position and secured to the table such that they can be rotated perioperatively to maximize the sight of the surgeon. Prior to making the skin incision, the disc level is identified by fluoroscopy. The level can be determined by identifying the 12th rib. A linear midline skin incision is made, and the paraspinal muscles are dissected sufficiently to expose the transverse processes and facet joint. The caudal pedicle adjacent to the disc space must be located because this pedicle provides exposure for disc exenterating. In a patient with T9-10 disc herniation, the T-10 pedicle is located adjacent to the disc space. The thoracic pedicles lie beneath the intersection of the pars interarticularis, transverse process, and lamina (2). A high speed drill is used to drill the central cancellous bone of the pedicle and also to achieve partial superior and inferior facetectomies. While drilling the pedicle a difference in the drill resistance can be felt suggesting that the cortical bone of the vertebral body is reached. After this step the cortical bone adjacent to the spinal canal is removed with curettes and a small cavity is drilled out in the vertebral bodies rostral and caudal to the disc space. Partial or complete laminectomy may be performed to decompress the canal in the presence of disc calcification as in our series. The lateral disc space is incised and the discectomy is performed using pituitary rongeurs and curettes. In our series, there was no intradural extension of herniated discs. The goal of the surgery is to remove the disc herniation without any manipulation of the spinal cord. Transpedicular stabilization was performed in seven patients in our series.

RESULTS

In the preoperative period three patients were Nurick grade 1, two patients were grade 2, three patients were grade 3 and two patients were grade 4. Surgical treatment obtained satisfactory results and the Nurick grade improved in all of the patients (100 %). Five patients' symptoms turned out to be Nurick grade 0 and five patients turned out to be grade 1. The mean Nurick grade improved from 2.4 ± 1.1 to 0.5 ± 0.5 , postoperatively.

There were no serious postoperative complications in our series. Two patients had postoperative obstinate axial pain which lasted for about 1 year in one patient and 8 months in the other. Spinal transpedicular screw stabilization was not performed in both of these patients and no instability was detected in the radiological studies and both patients used brace for 6 months. One patient had intercostal neuralgia for 3 months. No screw irritation was detected with

CT check-up. Gabapentine treatment was beneficial for this patient. One patient also had transient urinary retention which lasted in 2 months. There were no major complications such as death, deterioration in neurological status or any problem requiring further surgery.

DISCUSSION

The management of TDHs is a challenging topic in neurosurgery. This may be due to their low incidence, wide variety of clinical presentations, lack of consensus on surgical indications and variety of surgical approaches. The annual incidence of symptomatic TDHs is estimated to be one per million (5). The advent of MRI revealed the high frequency of TDHs. The incidence of asymptomatic TDHs was found to be between 11-37 % in some series (20-21). MRI, providing excellent soft tissue images with its non-invasive nature became the gold standard diagnostic technique of disc herniations. By the way, demonstrating the calcifications is the weak point of MRI which is very common and important in TDHs. 60 % of TDH cases in other series are reported to be calcified in the literature (6-7). As in our series, Gille et al. reported that all the thoracic disc herniations in their cohort were calcified (11). Calcification is also found to be associated with intradural extension in the literature (12). Stillerman et al. found a rate of 65 % of calcification in their series with evidence of intradural extensions of 7 % (17). On the other hand, Le Roux et al. did not report any transdural perforation with 26 % ratio of the disc calcification in his 20 patients series (13). Although all patients in our series demonstrated disc calcification similarly to Le Roux's series, none of them were associated with signs of dural tear. This may be due to the low sample size of our series.

The vast majority of TDHs are found below the level of T-7. The eighth, ninth and 10th ribs are fixed to the sternum whereas 11th and 12th ribs are floating and this makes these levels more flexible than the higher thoracic levels (19). Consistent with the literature 66 % of the disc herniations in our series were at T8-9 and T9-10 levels. Although multilevel disc herniations are not as common as single-level herniations, 33 % of our patients had two level TDHs. However there are higher rates of TDHs in the literature. Bransford et al. reported that 9 of 18 patients (50 %) in their series had multilevel TDHs. According to them, being the only tertiary referral center for a 4-state area was the cause of this ratio by accepting a greater percentage of unusual or complicated cases (3).

The presenting symptoms and neurological deficits experienced by our patients were similar to those

reported in the literature except than myelopathy and consisted of radiculopathy, ataxic gait and axial pain (4,8). In 1998 Stillermann et al. divided the presentation of TDHs into three symptom complexes: localized thoracolumbar pain, radicular pain and myelopathy (18). The most common symptom was pain (76 %) but it must be noted that nearly 25 % of patients did not present with any symptomatic pain. Less common but associated symptoms include bladder dysfunction (24 %), motor deficits (61 %), and sensory impairment (61 %). Motor deficits were more likely to be a paraparesis than a monoparesis. In our series the most common presenting symptom was dysesthesia instead of pain. It may be argued that instead of severe motor deficits or myelopathy signs, sensorial symptoms of our patients being in the first place may be the factor of satisfactory results in our series. In the large series presented in the literature, the degree of preoperative symptoms has always been indicated as one of the main factors affecting the outcome. On the other hand, according to Le Roux, apart from the duration of the symptoms, no other factors effected the outcome; i.e. neither the size nor the location of the herniation (13). Also Stillerman et al. couldn't find any correlation between the size of the disc herniation and the patient's initial presentation and surgical outcome (18).

The initial treatment modality, laminectomy was associated with unsatisfactory results. As a result of that, anterior, posterior and posterolateral approaches have been described to minimize cord manipulation (2, 9, 14).

Posterolateral surgeries such as transpedicular and transfacet approaches are considered to be simpler than anterolateral operations. By the way, particularly for central calcified TDH, posterolateral

approaches have been considered to be insufficient because of the more limited visibility of the spinal canal. Each surgical approach carries the potential for its own complications. According to Fessler and Sturgill, "The mortality and morbidity associated with the transpedicular, costotransversectomy, lateral extracavitary, and transthoracic approaches to thoracic disc disease are virtually identical. Thus the key determinants in selecting an approach should be: 1) the anatomic location of the herniated material, 2) the general health of the patient, and 3) the surgeon's experience." (10). No universally accepted selection criteria exist to choose the best technique and no single approach fits all patients well.

Performing a fusion concurrently with a thoracic discectomy is another topic of debate. All of our patients were operated by the transpedicular way and usually some degree of facetectomies were also performed. We did not perform transpedicular stabilization just in two of 10 patients and both of them complained about axial back pain postoperatively up to 1 year. According to Bransford, "The segmental fusion should help to minimize postoperative axial back pain because of the potential increase in motion following the facetectomy and discectomy, especially in the lower thoracic spine where the main motion segment is located" (3). We believe that stabilization is needed to prevent postoperative instability and axial back pain as well.

Calcified TDHs remains a surgical challenge. The goal of the surgery is to decompress the neural elements without any manipulation of the spinal cord apart from the choice of surgical technique. When adequately diagnosed and treated, the results are satisfactory as in our series.

REFERENCES

- 1- Arce CA, Dohrmann GJ. Herniated thoracic discs. *Neurol Clin* 1985; 3(2): 383-392.
- 2- Bilsky MH. Transpedicular approach for thoracic disc herniations. *Neurosurg Focus* 2000; 9(4):e3.
- 3- Bransford R, Zhang F, Bellabarba C, Konodi M, Chapman JR. Early experience treating thoracic disc herniations using a modified transfacet pedicle-sparing decompression and fusion. *J Neurosurg Spine* 2010; 12(2): 221-231.
- 4- Brown CW, Deffer PAJr, Akmakjian J, Donaldson DH, Brugman JL. The natural history of thoracic disc herniation. *Spine* 1992; 17(6 Suppl): S97-102.
- 5- Carson J, Gumpert J, Jefferson A. Diagnosis and treatment of thoracic intervertebral disc protrusions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1971; 34(1): 68-77.
- 6- Chin LS, Black KL, Hoff JT. Multiple thoracic disc herniations. Case report. *J Neurosurg* 1987; 66(2): 290-292.
- 7- Chowdhary UM. Intradural thoracic disc protrusion. *Spine* 1987; 12(7): 718-719.
- 8- Dietze DDJr, Fessler RG. Thoracic disc herniations. *Neurosurg Clin North Am* 1993; 4(1): 75-90.
- 9- Dinh DH, Tompkins J, Clark SB. Transcostovertebral approach for thoracic disc herniations. *J Neurosurg* 2001; 94 (1 Suppl): 38-44.
- 10- Fessler RG, Sturgill M. Review: complications of surgery for thoracic disc disease. *Surg Neurol* 1998; 49(6): 609-618.
- 11- Gille O, Soderlund C, Razafimahandri HJ, Mangione P, Vital JM. Analysis of hard thoracic herniated discs: review of 18 cases operated by thoracoscopy. *Eur Spine J* 2006; 15(5): 537-542.
- 12- Hott JS, Feiz-Erfan I, Kenny K, Dickman CA. Surgical management of giant herniated thoracic discs: analysis of 20 cases. *J Neurosurg Spine* 2005; 3(3): 191-197.
- 13- Le Roux PD, Haglund MM, Harris AB. Thoracic disc disease: experience with the transpedicular approach in twenty consecutive patients. *Neurosurgery* 1993; 33(1): 58-66.
- 14- Naunheim KS, Barnett MG, Crandall DG, Vaca KJ, Burkus JK. Anterior exposure of the thoracic spine. *Ann Thorac Surg* 1994; 57(6): 1436-1439.
- 15- Nurick S. The pathogenesis of spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* 1972; 95: 87-100.
- 16- Ridenour TR, Haddad SF, Hitchon PW, Piper J, Traynelis VC, VanGilder JC. Herniated thoracic discs: treatment and outcome. *J Spinal Disord* 1993; 6(3): 218-224.
- 17- Stillerman CB, Weiss MH. Management of thoracic disc disease. *Clin Neurosurg* 1992; 38: 325-352.
- 18- Stillerman CB, Chen TC, Couldwell WT, Zhang W, Weiss MH. Experience in the surgical management of 82 symptomatic herniated thoracic discs and review of the literature. *J Neurosurg* 1998; 88(4): 623-633.
- 19- White AI, Panjabi M. *Clinical Biomechanics of the Spine*, 2nd Ed., Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 1990.
- 20- Williams MP, Cherryman GR. Thoracic disk herniation: mr imaging. *Radiology* 1988; 167(3): 874-875.
- 21- Wood KB, Garvey TA, Gundry C, Heithoff KB. Magnetic resonance imaging of the thoracic spine. Evaluation of asymptomatic individuals. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A(11):1631-1638.

Address: Nuri Eralp Çetinalp, Çukurova University, Department of Neurosurgery, Sarıçam, Adana.
E-mail: eralpmd@yahoo.com
Phone: 0 532 780 3775
Arrival date: 20th August, 2014
Acceptation date: 23rd September, 2014

ORIGINAL ARTICLE / ORJİNAL MAKALE

COMPARISON OF THE SURGICAL TECHNIQUES FOR THE ANTERIOR TRANSTHORACIC APPROACH TO DORSAL SPINE

DORSAL OMURGAYA ANTERİOR TRANSTORASİK YAKLAŞIM İÇİN UYGULANAN CERRAHİ TEKNİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Walid AE. HAMMAD¹

SUMMARY

The thoracic and spine surgeons had become increasingly involved with anterior transthoracic approaches to the thoracic and upper lumbar spine. The potential pulmonary morbidity of a thoracotomy, post-thoracotomy pain as well as cardiovascular injuries was the major reported complications. Whereas some authors reported technical difficulties with failure to perform the planned surgical strategies and unfamiliarity with that approaches.

Objectives: The aim of our study is to define the exact approach for each dorsal and upper lumbar vertebra, figuring out the exact steps of each approach trying to reduce the possibilities of vascular injuries and pulmonary morbidity with elimination of the post-operative pain, and improving the surgical exposure to facilitate the spine surgical procedures.

Methods: Between May 2009 and January 2012, thirty eight patients underwent operations through a thoracic, cervicothoracic or thoracolumbar approach for dorsal spinal procedures. The choice of approach is dictated by the level and length of spinal involvement, surgical approaches can be described in terms of the lesion at four anatomical levels of the spinal column; (1) from C7 to T2 (2) from T2 to T6 (3) from T6 to T12 and (4) T12 to L3 (C; cervical vertebra, T; thoracic vertebra).

Results: All patients survived operation with no postoperative mortality and no major pulmonary complications or cardiac complications were detected (0%). three patients (0.7%) were had wound infection.

Conclusions: Choice of laterality and type of surgical approach depends on the level and length of vertebral column involvement. Certain surgical principles and techniques will help the general thoracic and spine surgeons to improve the quality of surgical exposure and minimizing the intraoperative as well as postoperative complications.

Key Words: Dorsal spine, vertebral levels, rib removal, intercostal vessel injury.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Toraks ve omurga cerrahları, son yıllarda torasik ve üst lomber omurganın hastalıklarında giderek artan bir oranda anterior torasik girişimler yapmaya başlamışlardır. Torakotominin potansiyel akciğer ve kardiyovasküler yaralanma gibi majör komplikasyonların yanı sıra post-torakotomi ağrısı gibi minör komplikasyonları da rapor edilmiştir. Bazı cerrahlar bu girişimlere aşinalığının az olması ve preoperatif uygun planlama yaparak uygun girişi seçmemesi bu tür potansiyel komplikasyonların en önemli sebebidir.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, dorsal ve üst lomber bölge için yapılacak girişimlerde pulmoner ve kardiyovasküler yaralanma risklerinin en aza indirilmesi için yapılacak girişimlerin adım adım gözden geçirilmesi ve bu farklı yöntemlerin mukayese edilmesidir.

Materyal ve Metot: Mayıs 2009 ile Ocak 2012 arasında 38 hasta dorsal spinal işlemler için torasik, servikotorasik ve torakolomber anterior girişimler uygulanmıştır. Yaklaşımların seçiminde patolojinin yer aldığı omurga seviyesi ve patolojinin uzunluğu (kaç mobil segmenti etkilediği) en önemli kriter olarak seçilmiştir. Buna göre; 1) C7-T2, 2) T2-6, 3) T6-12 ve T12-L3 arası uygulamalar olarak 4 anatomik bölge belirlenmiştir.

Sonuçlar: Hastaların hiç birisinde mortalite ve majör komplikasyon görülmemiştir. Sadece 3 hastada yüzeysel enfeksiyon görülmüştür.

Sonuç: Girişimin tipi ve sağdan veya soldan oluşunu belirleyen şey, patolojinin yer aldığı omurga düzeyi ve patolojinin kaç mobil segmenti tuttuğudur. Bu çalışmanın verileri ışığı altında, uygun teknik, uygun girişimle anterior transtorasik girişimlere ait komplikasyonlar en aza indirilebileceği fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dorsal omurga, vertebral düzey, kaburga çıkartılması, interkostal damar yaralanmaları.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ Department of cardiothoracic, Al-Azhar University, Cairo, Egypt

INTRODUCTION

In the last 30 years, the anterior transthoracic approaches to the spinal column have become the preferred techniques to manage most problems involving the lower cervical, thoracic, and upper lumbar portions of the spine in children and adults (2) The first reported series of thoracotomies for transthoracic access to the spine were performed by Hodgson and Stock in 1956 for the treatment of spinal tuberculosis, Pott's disease (5)

The potential pulmonary morbidity of a thoracotomy, post-thoracotomy pain as well as cardiovascular injuries was the major reported complications. Other complications were also reported in the literatures. Some authors reported the technical difficulties with failure to perform the planned surgical strategies and unfamiliarity with that approaches (1,5,9).

The aim of our study is to define the exact approach for each dorsal and upper lumbar vertebra, figuring out the exact steps of each approach trying to reduce the possibilities of vascular injuries and pulmonary morbidity with elimination of the postoperative pain, and improving the surgical exposure to facilitate the spine surgical procedures.

The thoracic spine can be approached through the right or left chest and communication with the spine surgeon is mandatory so that the approach and extent of exposure can be tailored appropriately (1). In the absence of lateralizing pathology, either a right or left-sided thoracotomy can be used to expose the thoracic spine. The side of approach must provide maximum exposure to the pathology to be treated. Local factors such as previous thoracotomy, pleurodesis, or infection should also be considered. In general, a right sided approach provides more direct access to the upper dorsal spine, as the mediastinal structures lie to the left of the vertebral bodies, while the left side approaches provide more access to the lower dorsal and upper lumbar spine, to avoid liver retraction or injury (9). Based on our experience in 38 patients, In the absence of lateralizing pathology and local factors, the safest surgical approaches can be described in terms of the lesion at four anatomic levels of the spinal column; **1)** from C7 to T2 through longitudinal cervicothoracic approach; **2)** from T2 to T6 through right posterolateral thoracotomy; **3)** from T6 to T12 through left posterolateral thoracotomy and **4)** from T12 to L3 through left posterolateral thoracotomy with detachment of the diaphragmatic origin.

PATIENTS AND METHODS

Between May 2009 and January 2012, thirty eight patients aged 12 to 55 years with mean age 29 years underwent operations through a thoracic, cervicothoracic or thoracolumbar approach for spinal procedures. There were 9 women and 27 men. There were deferent pathologies of the vertebral column disorders required anterior transthoracic exposure of the dorsal spine and adjacent cervical or lumbar vertebrae, either for proper reduction and fixation of the anteriorly displaced thoracic vertebrae, drainage of infected vertebrae, correction of dorsal spinal scoliosis, or resection of spine tumors. The initial selection and the indications for operation were performed by the spine surgeons. Diagnostic evaluation consisted of standard spinal roentgenograms, magnetic resonance imaging; contrast computed tomographic myelography, selected arteriography, when indicated, for visualization of the artery of Adamkiewicz. All patients were followed by thoracic and spine surgical teams until discharge. Complications include pulmonary dysfunction, retained secretions, atelectasis, pleural collection and pneumothorax, vascular injury, postoperative hemorrhage (transfusion or return or re-operation), diaphragmatic hernia, ileus, bowel obstruction, venous thromboembolism, surgical site infection were reported on daily basis.

We reported the different approaches for proper exposure of each thoracic vertebra to achieve good exposure without intrathoracic visceral injuries (**Table-1**). The choice of approach is dictated by the level and length of spinal involvement. Surgical approaches can be described in terms of the lesion at four anatomic levels of the spinal column; **1)** from C7 to T2 through cervicothoracic approach in 2 patient, a neck incision paralleling the sternocleidomastoid muscle combined with an upper ministernotomy to T4; **2)** from T2 to T6 through right posterolateral thoracotomy in 9 patients, the right side is preferred because of the location of the heart, aortic arch and great vessels; **3)** from T6 to T12 through left posterolateral thoracotomy in 18 patients; the left-sided is preferred to avoid liver retraction; and **4)** from T12 to L3 through left posterolateral thoracotomy with detachment of the diaphragmatic origin in 9 patient.

1) Exposure of C7 to T2 vertebrae performed through longitudinal cervicothoracic incision made along the anterior border of the sternocleidomastoid muscle with an upper ministernotomy down to sternal angle followed by blunt dissection of the subcutaneous tissue with division of the platysma muscle. Carotid sheath and innominate artery were encircled

and retracted laterally, Innominate vein was encircled and retracted inferiorly, and pharynx, thyroid and esophagus were retracted medially with gentle pressure (**Figure-1a,b**).

2) Exposure of T2 to T6 vertebrae performed through right posterolateral thoracotomy with entering the chest through bed of the rib of involvement corresponding to the appropriate level of spinal pathology after sub-periosteal resection of that rib to give space for retraction, For example, a disc at the level of T4 would be approached through a right posterolateral thoracotomy through the bed of the 4th rib. The right side is preferred to be away from location of the heart, aortic arch and great vessels. Skin incision must be directed parallel to the direction of the rib of

involvement (**Figure-1.c**).

Subcutaneous tissue dissection with division of the latissimus dorsi muscle, thoracodorsal fascia and serrates anterior digits were performed to expose the anterior aspect of the rib. Towel compression of the lung with medial retraction is mandatory followed by meticulous longitudinal division of the mediastinal pleura covering the spine longitudinally with ligature suspension and traction. Ligation and division of the posterior intercostal vessels crossing over the body of the vertebra was need in some cases but this step may be crossed if the pathology were limited to inter-vertebral discs as in cases for correction of the scoliosis (**Figure-1.d**).

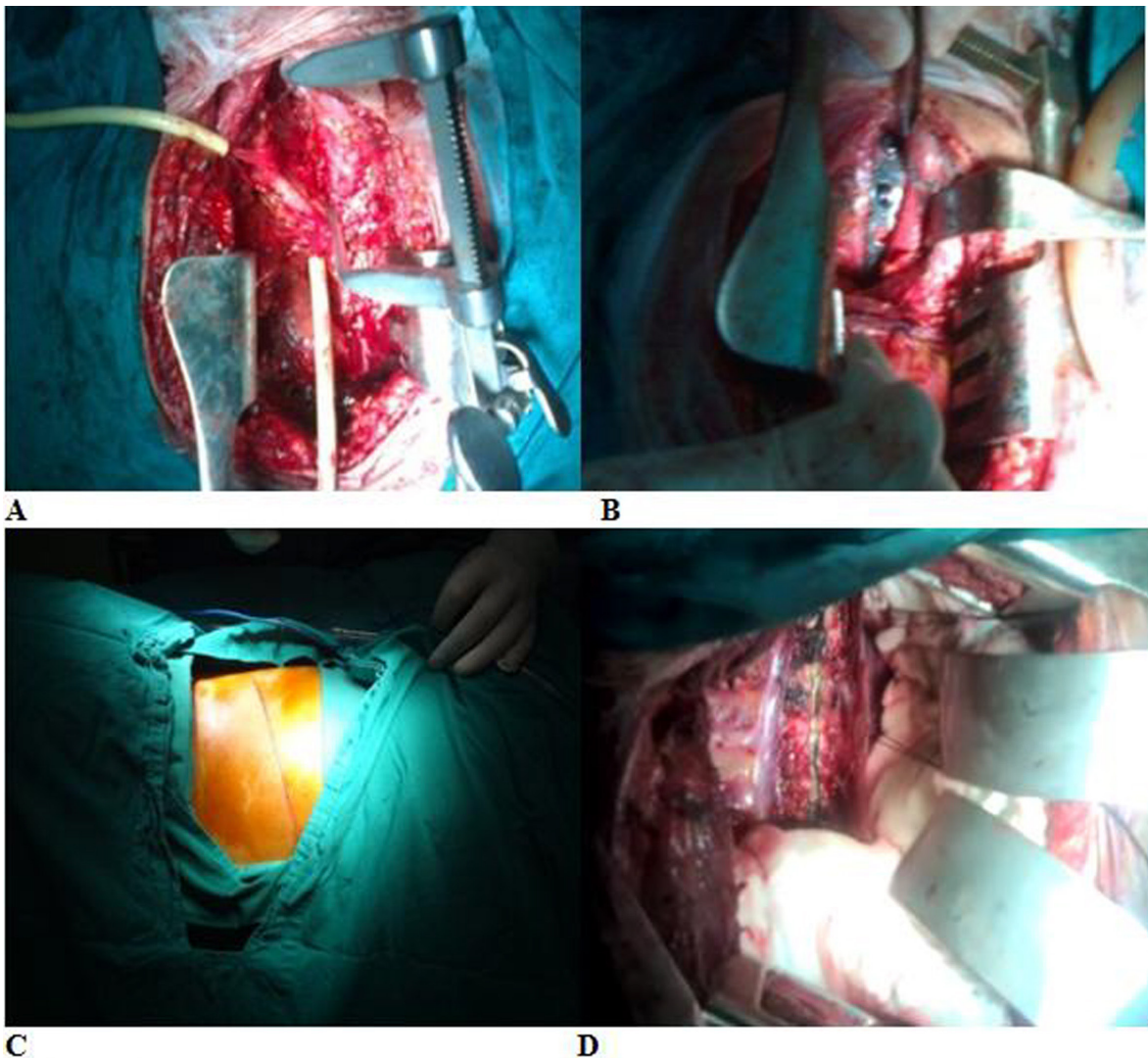


Figure-1. a) and b) Carotid sheath and innominate artery were encircled and retracted laterally, Innominate vein was encircled and retracted inferiorly, and pharynx, thyroid and esophagus were retracted medially with gentle pressure. **c)** Skin incision must be directed parallel to the direction of the rib of involvement. **d)** Segmental arteries may be divided and excellent exposure provided.

3) Exposure of T7 to T12 performed through left posterolateral thoracotomy with entering the chest through bed of the rib of involvement corresponding to the appropriate level of spinal pathology after subperiosteal resection of that rib except for T10, T11, and T12 entrance of the chest through bed of 9th rib, for example; a lesion at the level of T8 would be approached through a right posterolateral thoracotomy through the bed of the 8th rib while a lesion at the level of T11 would be approached through a right posterolateral thoracotomy through the bed of the 9th rib. The left side is preferred to be away from location

of the liver. Again, Skin incision must be directed parallel to the direction of the rib of involvement. Subcutaneous tissue dissection with division of the latissimus dorsi muscle, thoracodorsal fascia and external oblique muscle digits were performed to expose the anterior aspect of the rib. Exposure of the spine is obtained by towel compression of the lung with medial retraction as well as ligature retraction and elevation of the diaphragmatic copula downward. Meticulous longitudinal division of the mediastinal pleura covering the spine longitudinal with ligature suspension and traction were mandatory (**Figure-2.a,b**).

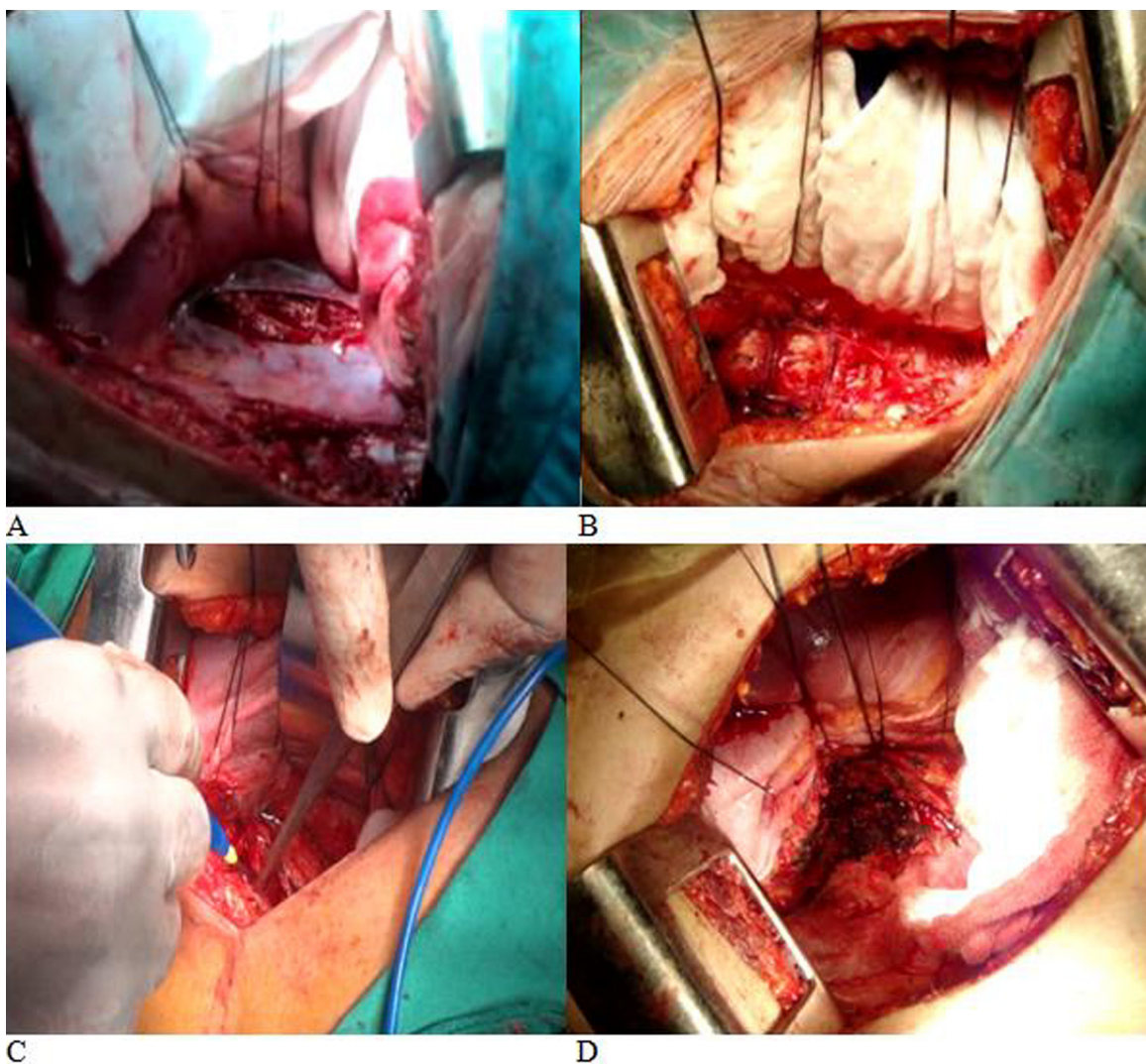


Figure-2.a) and b) Meticulous longitudinal division of the mediastinal pleura covering the spine longitudinal with ligature suspension and traction were mandatory. **c)** Left lower posterolateral thoracotomy incision through the bed of the 9th rib as described in the previous approach with detachment of the lumbar and costal origin of the diaphragm by blunt pushing after incision of the parietal pleura reflection over the T12 to avoid entering the peritoneum. **d)** Once exposure is obtained, additional segmental arteries may be divided and excellent exposure provided.

Ligation and division of the posterior intercostal vessels crossing over the body of the vertebra should only be done if necessary because of the potential resultant morbidity (this step may be crossed if the pathology were present in the intervertebral disc as in cases for correction of the scoliosis). No need for traction on the esophagus or descending thoracic aorta as they will be away of the operative field by the effect of lateral decubitus position of the patient.

4) Exposure of T12 to L2 performed through left lower posterolateral thoracotomy incision through the bed of the 9th rib as described in the previous approach with detachment of the lumbar and costal origin of the diaphragm by blunt pushing after incision of the parietal pleura reflection over the T12 to avoid entering the peritoneum (**Figure-2.c**).

Subcostal vessel ligation and division with longitudinal division of the fibers of psoas major to expose the spine with the peritoneum and retroperitoneal structures mobilized medially and retracted with particular attention directed to the location of the ureter. Once exposure is obtained, additional segmental arteries may be divided and excellent exposure provided (**Figure-2.d**).

After completion of the procedure lumbar and costal origin of the diaphragm reattached to the lower ribs by pericostal non-absorbable sutures and

close the chest by the usual manner after insertion of a chest drain.

RESULTS

All patients survived operation with no postoperative mortality. The majority of patients were extubated on table after completion of the procedure with the remaining were extubated on the second day of operation due to prolonged procedure. By following the strict steps in every approach and post procedural lung inflation by the anesthetist we had no pulmonary complications or cardiac complications (0 %). Eleven patients (28 %) were had preoperative paraplegia or paraparesis from anterior cord compression two of them were due to Potts abscess while the remaining were posttraumatic. The two patients with Potts abscess and seven patients with posttraumatic paraplegia (23 %) reported marked postoperative improvement. We had three patients (0.7 %) with wound infection resolved after a period of frequent dressing and secondary sutures. There was no case with postoperative bleeding, pleural effusion, empyema or atelectasis. All the chest drains removed within the first three postoperative days with complete lung inflation.

The treatment of the vertebra and intervertebral disc generally is performed by the spine surgeon and depends on the disease process (**Table-1**).

Table-1. Type of surgical approaches and primary pathology

Anatomic levels of the spinal column	Approach	Number of patients	Pathology	Number of patients	Percentage
C7 to T2	Cervicothoracic approach	2	Congenital kyphoscoliosis	6	15 %
T2 to T6	Right posterolateral thoracotomy	9	Traumatic fracture	16	42 %
T6 to T12	Left posterolateral thoracotomy	18	Potts abscess	4	10 %
T12 to L3	Left posterolateral thoracotomy with detachment of the diaphragmatic origin	9	Osteomyelitis	5	13 %
			Tumors	7	18 %

A total of 38 operations were performed included vertebral body corpectomy in 16 patients with traumatic fracture of the vertebral body with compression of the spinal cord followed by reconstruction with metal cage filled with bone graft from the excised rib or from iliac crest (**Figure-3.a**). Discectomy alone was performed in 6 patients with congenital kyphoscoliosis followed by posterior correction and fix-

ation after one week (**Figure-3.b**). Drainage of Potts abscess with fixation by plates and screws in healthy vertebrae was performed in 4 patients (**Figure-3.c**). Drainage of osteomyelitis with insertion of methyl methacrylate struts was performed in 5 patients while excision of benign tumors involving the dorsal spine was performed in 7 patients (**Figure-3.d**).

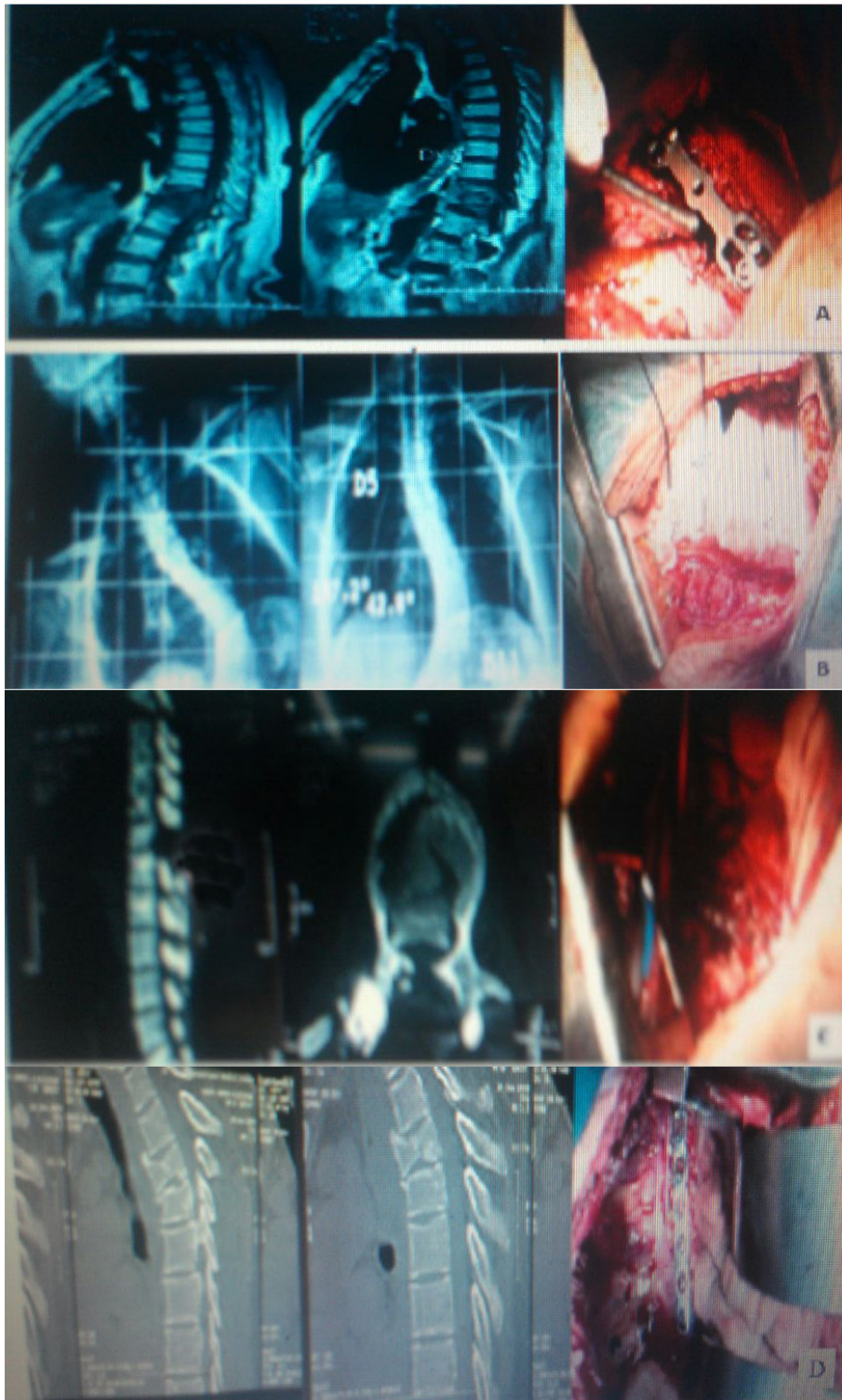


Figure-3. a) Corpectomy in 16 patients with traumatic fracture of the vertebral body with compression of the spinal cord followed by reconstruction with metal cage filled with bone graft. **b)** Discectomy alone was performed in 6 patients with congenital kyphoscoliosis followed by posterior correction and fixation after one week. **c)** Drainage of Potts abscess with fixation by plates and screws in healthy vertebrae was performed in 4 patients. **d)** Drainage of osteomyelitis with insertion of methyl methacrylate struts was performed in 5 patients while excision of benign tumors involving the dorsal spine was performed in 7 patients.

DISCUSSION:

Postoperative morbidity rates vary from 7.8 % to as high as 29.5% as recorded by previous studies (**Table-2**). Pulmonary complications were the major complications and consist of pulmonary dysfunction, retained secretions, atelectasis, pulmonary edema, adult respiratory distress syndrome, pleural effusion and pneumothorax from air leaks possibly due to lung parenchymal injury (7). Cardiac complications comprise the second largest number and consist of dysrhythmias, myocardial infarction, and congestive failure. Urinary tract infection, cerebrovascular accident, gastrointestinal complications, wound infection, and dehiscence are recorded in a varying number of patients (8). In our study, longitudinal pleural opening parallel to the axis of the vertebral column decrease the incidence of the postoperative pleural effusion resulted from pleural cell irritation from multiple puncture. Subperiosteal rib resection adequately improves the exposure (roomy field) without the need to excessive opening the rib retractor resulted in less postoperative pain. In addition the excised rib would use for filling in the metal cage required in most cases. Proper inflation of the lung before chest closure and good hydration of the all patients were mandatory in all cases to prevent atelectasis and retained viscid secretions. Intercostal arteries should only be divided if necessary because of the potential resultant morbidity. If the thoracic pathology involves a substantial number of spinal segments below T6, a spinal angiogram should be performed to visualize the artery of Adamkiewicz. The causes for cardiac, cerebral, urinary and gastrointestinal complications in the previous literatures were inadequately explained.

With longitudinal cervicothoracic approach, Walsh and colleagues (1997) suggested that a left-sided neck incision be used unless contraindicated by the laterality of the disease process because there is less likelihood of injury to the contralateral recurrent laryngeal nerve by retraction of the trachea and esophagus to obtain the appropriate exposure (11). We perform left side approach for one patient while the other approached through the right side because of protruded fractured T1 to the right side (**Figure-1.b,c**).

Although we did not experience any postoperative mortality in our study, the mortality rate after anterior exposure of the spine varies from zero to as high as 8.2 %, as reported in literatures (**Table-2**). These rates depend primarily on the disease process present, patient selection, and the age group undergoing surgery. Cancer patients appear to have the highest incidence of postoperative mortality, although Naunheim and colleagues (1994), by mul-

tivariate analysis of their data, showed that the only significant independent predictor of a postoperative fatality was the presence of osteomyelitis, and this was associated with a mortality rate of 25 % (10). Faciszewski and his group (1995) reported only 4 deaths out of the total of 1,223 patients (0.33 %). Complete paraplegia was reported in 2 patients (0.16 %). Both patients had undergone anterior corpectomy with strut grafting and a strut graft dislodged posteriorly before the posterior procedure could be performed with no reported original pathology (4).

Table-2. Mortality and Morbidity Rates after Anterior Transthoracic spinal Operations in previous studies.

Investigator	Date of study	Mortality Rate (%)	Morbidity Rate (%)
Richardson et al	1976	4.5	NR
Faciszewski et al	1985	0.33	0.16%
McElvein et al	1989	0	17.7
McAfee and Zdeblick	1988	0	17.0
Anderson et al	1993	2.7	22.0
Naunheim et al	1994	3.2	NR
Janik et al	1997	0	9.8
Walsh et al	1997	8.2	29.5
NR, not recorded			

The treatment of the vertebra and intervertebral disc generally is performed by the neurosurgeon or orthopedic surgeon and depends on the disease process. In Pott's disease or other infectious processes, a paraspinal abscess is evacuated and precise curettage of the diseased vertebra is executed and titanic cage filled with bone fragments from the excised rib seated in place (**3**). In patients with a complex kyphoscoliotic deformity, extensive exposure is necessary to manage both upper and lower ends of the spinal curvature as noted by Janik and associates (1997) and for removal of all intervertebral discs in between (**6**). Anterior removal of fragmented vertebrae after trauma best achieved via titanic cage filled with fragmented bone from autologous rib and removed vertebrae as McElvein and colleagues (1988) suggest using a vascularized rib segment (**8**) but some suggest simple plate and screw. Other methods may be used in reconstruction but most of these are not vascularized, a methylmethacrylate strut may be fashioned and used instead of a bone graft as suggested by Walsh and associates (1997). In patients with malignant involvement, Walsh and associates (1997) remove the vertebral body and perform a discectomy above and below the involved vertebra. The tumor is removed down to the posterior longitudinal ligament, which is incised and retracted to expose and decompress the dural sac. The nerve roots must be visualized as well

as the bony end plates of the vertebrae above and below the resected discs. These structures must be free of gross tumor (11).

CONCLUSIONS:

Choice of laterality and type of surgical approach depends on the level and length of vertebral column involvement. Certain surgical principles and techniques will help the general thoracic and spine sur-

geons to improve the quality of surgical exposure and minimizing the intraoperative as well as postoperative complications. Outlining and understanding of the primary spinal pathology with adequate preoperative assessment of the respiratory function and cardiovascular system will help in minimizing morbidity and mortality.

REFERENCES

- 1- Börm W, Hübner F, Haffke T, Richter HP, Kast E, Rath SA. Approach-related complications of transthoracic spinal reconstruction procedures. *Zentralbl Neurochir* 2004; 65: 1-6.
- 2- Christie SD, Song J, Fessler RG. Fractures of the upper thoracic spine: approaches and surgical management. *Clin Neurosurg* 2005; 52: 171-176.
- 3- Cook WA. Transthoracic vertebral surgery. *Ann Thorac Surg* 1971; 12: 54-68.
- 4- Faciszewski T, Winter RB, Lonstein JE, Denis F, Johnson L. The surgical and medical perioperative complications of anterior spinal fusion surgery in the thoracic and lumbar spine in adults. A review of 1,223 procedures. *Spine* 1995; 20: 1592-1599.
- 5- Hodgson AR, Stock FE. Anterior spinal fusion: a preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. *Br J Surg* 1956; 44: 266-275.
- 6- Janik JS, Burrington JD, Janik JE, Wayne ER, Chang JH, Rothenberg SS. Anterior exposure of spinal deformities and tumors: a 20-year experience. *J Pediatr Surg* 1997; 32: 852-859.
- 7- McAfee PC, Zdeblick TA. Tumors of the thoracic and lumbar spine: surgical treatment via the anterior approach. *J Spinal Disord* 1989; 2: 145-154.
- 8- McElvein RB. In: Discussion of Anderson TM, Mansour KA, Miller JI Jr. Thoracic approaches to anterior spinal operations: anterior thoracic approaches. *Ann Thorac Surg* 1993; 55:1447-1452.
- 9- McHenry TP, Mirza SK, Wang J. Risk factors for respiratory failure following operative stabilization of thoracic and lumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg* 2006; 88-B: 997-1005.
- 10- Naunheim KS, Barnett MG, Crandall DG, Vaca KJ, Burkus JK. Anterior exposure of the thoracic spine. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1436-1439.
- 11- Walsh GL, Gokaslan ZL, McCutcheon IE, eo MT, Yasko AW, Swisher SG, Schrupp DS, Nesbitt JC, Putnam JB Jr, Roth JA. Anterior approaches to the thoracic spine in patients with cancer: indications and results. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1611-1618.

Address: Walid AE. Hammad, Cardiothoracic surgery department, Al Azhar University, Al Hussein University Hospital, Cairo, Egypt.

Tel.: 00905071583874, **Fax:** 212 414 51 11, **E-mail:** dr_walideid2005@yahoo.com

Arrival date: 1st August, 2014

Acceptation date: 23rd September, 2014

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

**KENDİLİĞİNDEN KAYBOLAN SEKESTRE LOMBER
DİSK HERNİSİ: OLGU SUNUMU****SPONTANEOUS REGRESSION OF SEQUESTERED LUMBAR DISC HERNIATION:
CASE REPORT**

Yusuf Emrah GERGIN¹, Selçuk ÖZDOĞAN², Mehmet TİRYAKİ², Necati TATARLI²,
Hakan SABUNCUOĞLU³, Tufan HIÇDÖNMEZ⁴

ÖZET

Disk herniyasyonları omurganın en çok görülen ve en sık ameliyat edilen dejeneratif hastalığıdır. Lomber bölge başta olmak üzere servikal ve torakal bölgede de sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Son zamanlarda gelişen minimal invaziv yöntemlerle cerrahi tedavinin artmasına rağmen konservatif ve medikal tedavi en sık başvurulanan tedavi yöntemleridir. Herniye disk materyalinin konservatif tedavi sırasında kendiliğinden kaybolması ender bir durum olmakla beraber manyetik rezonans görüntülemenin yaygın kullanılması nedeni ile artan sayıda olgular bildirilmektedir. Bu olgu sunumunda operasyonu kabul etmeyen ve konservatif yöntemler uygulanan bir hastada 6 ay sonra kaybolan disk hernisi incelenmiştir.

Bu çalışmanın verileri ışığı altında, nörolojik sekelin olmadığı ve radikülopatinin kabul edilebilir düzeyde olduğu disk hernisi vakaları, ameliyat edilmeden medikal ve konservatif tedavi yöntemleri kullanılarak klinik iyileşme sağlanabilir ve sonucunda radyolojik olarak disk fragmanlarının morfolojik gerilemesini gözlenebilir.

Anahtar kelimeler: Kendiliğinden kaybolan disk, Lomber disk hernisi, konservatif tedavi.

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV.

SUMMARY

Disc herniations are the most seen and most common surgical degenerative diseases in vertebral disorders. It is most commonly seen in lumbar region in order to cervical and thoracic region. Despite the development of methods on minimally invasive surgery for the treatment of disc herniation, many of them are treated conservatively. Spontaneous regression of disc herniation is rare but with the widespread use of magnetic resonance imaging the number of these cases is increasing. We inspected our case that did not accept operation for lumbar disc herniation, had a spontaneous regression of intervertebral disc in 6 months follow up.

Considering these results, patients who have no neurological deficit or acceptable radiculopathy with disc herniations, could be treated with conservative methods and medical therapy. Additionally morphological spontaneous regression of sequestered disc fragments could be observed radiologically.

Key words: Spontaneous disc regression, Lumbar disc herniation, Lumbar discopathy.

Level of evidence: Case report, Level IV

GİRİŞ

İlk defa lomber disk hernisinde ablasyon tedavisinin 1934 yılında Mixter ve Barr tarafından bildirilmesinin ardından 1939 yılında Love ablasyon ile disk rezeksiyonunu rapor etmiştir (13,15). Sonrasında diskektomi ameliyatları geliştirilerek popüler hale gelmiştir. İntervertebral disk hernisi nedeniyle oluşan nörolojik belirtiler cerrahi müdahale yapılmadan artabileceği gibi, konservatif tedavi yöntemleri ile de azaltılabilir (1,22). Birçok çalışma göstermiştir ki intervertebral disk hernisi spontan bir şekilde regrese olabilir ve konservatif tedavi intervertebral disk hernisi için çoğunlukla uygun bir tedavi seçeneğidir (2,4,18-19).

Guinto tarafından ilk kez 1984 yılında bilgisayarlı tomografi ile disk regresyonu gösterilmiştir (6). 1985 yılında ise Teplick ve Haskin tarafından manyetik rezonans görüntüleme (MRI) kullanılarak spontan disk regresyonu gösterilmiştir (21). Spontan intervertebral disk regresyonu en sık lomber bölgede görülmekle beraber, daha az sıklıkla torasik bölgede görülmektedir (11).

Olgumuzda L5 korpusu arkasında L4-5 mesafesinden sekestre olduğu düşünülen lomber disk olgusu sunulmuş olup spontan regresyon süreci ve mekanizması tartışılmıştır.

¹ Beyin ve Sinir Cerrahisi Araştırma Görevlisi, Kartal Dr.Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul,

² Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Kartal Dr.Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Gazi Devlet Hastanesi, Samsun,

³ Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara.

⁴ Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Kartal Dr.Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul,

OLGU SUNUMU

45 yaşında erkek hasta Ekim 2013'de polikliniğimize sağ bacak ağrısı ile başvurmuştur. Lomber MRI sagittal ve aksiyel görüntüleri incelendiğinde L5 korpusu arasında sekestre olmuş ve sağ S1 forameni kapatmış disk hernisi tanımlanmıştır (Şekil-1 ve 2).

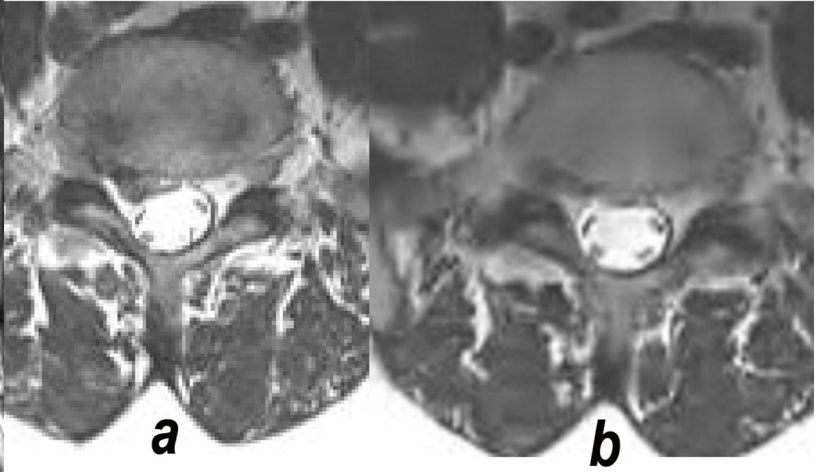
Hastanın yapılan fizik muayenesinde sağ lasek 30 derece pozitif olarak belirlenmiş olup yapılan motor muayenede herhangi bir nörolojik sekel saptanma-

mıştır. Hastaya bu haliyle operasyon önerilmiş olup hasta tarafından kabul edilmemiştir. Hasta düzenli olarak kontrollere çağırılmış ve 6 ay sonraki kontrolünde istenilen lomber MRI görüntüsünde sekestre disk hernisinin spontan regrese olduğu görülmüştür (Şekil-1 ve 2).

Hastanın 6 aylık geçen zaman diliminde klinik olarak şikayetlerinin zamanla azaldığı öğrenilmiştir. Kontrolünde yapılan fizik muayenesinde sağ bacakta ağrı ve hareket kısıtlılığının kalmadığı görülmüştür.



Şekil-1. a) Sagittal MRI kesitinde L5 korpusu arkasında görülen sekestre disk, **b)** 6 ay sonraki kesitte disk görülmemekte



Şekil-2. a) Aksiyel MRI kesitinde L5 sağ foramen ağzında görülen sekestre disk, **b)** 6 ay sonraki kesitte disk görülmemekte

TARTIŞMA

Olgumuzda bağımsız ve kendiliğinden kaybolan lomber disk herniasyonu görülmektedir. Hastamızın operasyonu kabul etmemesi üzerine konservatif şekilde tedavi edilmiş olup istenilen kontrol MRI görüntülerinde disk hernisinde spontan regresyon belirlenmiştir. Hastanın klinik semptomları regresyona bağlı olarak gerilemiş ve kaybolmuştur. Görülmüştür ki ekstrüde ve sekestre lomber disk hernileri regresyona uğrayabilirler. Spontan regresyon olguları, regresyonun genellikle 6 ay ile 1 yıl sonrası yapılan kontrollerinde tespit edilmiştir. Ancak 2 ay gibi kısa sürede dahi spontan regresyonun gerçekleştiği bazı olgularda tespit edilmiştir (17).

MRI herniye olmuş disk fragmanın ve regresyonunu görüntülenmesinde kullanılan en önemli radyolojik tetkiktir. Birçok MRI çalışmasında görülmüştür ki herniye olmuş disk fragmanı ne kadar büyükse regresyon da o kadar hızlı olmaktadır (23). Sekestre serbest parçalar subligamentöz olanlara göre daha sıklıkla regrese olmaktadır.

Literatürde cerrahi müdahale yapılmadan spontan regrese olan bir çok lomber disk hernisi vakalarına

rastlanır (10,14,16-17,20). Herniye olmuş diskin regresyonu birçok seviyede olabilir. Spontan regresyon mekanizması hala tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Literatürde üç popüler hipotez mevcuttur. İlk hipotezde savunulan, herniye olmuş diskin intervertebral boşluğa tekrar girmesidir. İkinci hipotez ise herniye disk materyalinin kademeli olarak dehidrate kaldığını büzüşerek küçüldüğünü savunmaktadır. Son ve en çok kabul gören hipotez ise herniye olmuş disk materyalinin vücutta bir enflamatuvar reaksiyona neden olduğu ve fagositler tarafından parçalandığı fikridir. Görülmüştür ki disk çevresindeki vasküler yapılar regresyonda önemli rol oynamaktadır. Vasküler yapının fazlalığı o bölgeye gelen fagosit miktarını da arttıracak ve böylece enflamatuvar reaksiyon hızlanacaktır (9). Bununla beraber matriks proteinaz yapımı ve artmış sitokin düzeyinin de spontan regresyonu sağladığı düşünülmektedir.

Olgumuzda herniye diskin regresyonu disk materyalinin su ihtivasına, dehidrate olması sonrası büzüşerek küçülmesi ve enflamatuvar sürecin işlemesine bağlı olabilir. Birçok hastada MRI görüntülemeye regresyon görülmesi ile klinik semptomların azalması korele olsa da bazı vakalarda morfolojik ve radyolojik

bulgular uyuşmayabilir(3,12). Bu tutarsızlık herniye olmuş parçaların komşu nöral yapılara bası yapması sonucu bası bulgularına ve enflamatuvar reaksiyonun artmasına bağlı olabilir.

İntervertebral disk hernileri epidural alanda yabancı madde olarak bulunurlar. Birçok çalışma göstermiştir ki immün sistem bu disk materyalini yabancı olarak algılamakta ve onu yok etmek için savaşmaktadır. Hirabayasi ve arkadaşları, çalışmalarında epidural yağ dokusundan gelen bir çok vasküler yapının disk materyalini infiltre ettiğini göstermişlerdir (8). Öncelikle granülasyon dokusu, sonrasında ise skar dokusu oluşmaktadır.

Doita ve arkadaşları, çalışmalarında küçük protürde diskler ile karşılaştırıldığında ekstrüde disk materyali içerisinde daha fazla endotel büyüme faktörüne (EGF) rastlamışlardır (5).

Haro ve arkadaşlarının fareler üzerinde yaptığı hayvan deneyi çalışmasında makrofajların desteklediği kondrosit enzimi (matriks metalloproteinaz-3) disk regresyon mekanizmasında önemli rol oynamaktadır (7). Bu çalışmalar göstermiştir ki makrofajların rolü hem resorbsiyon mekanizmasında hem de endotel hücre proliferasyonu için gerekli olan sitokin salınım mekanizmasında çok önemlidir. Makrofajlarca salınan Interlökin-1 ve TNF-alfa proenflamatuvar süreçteki en önemli etkenlerdir.

Sonuç olarak nörolojik sekelin olmadığı ve radikülopatinin kabul edilebilir düzeyde olduğu disk hernisi vakaları, ameliyat edilmeden medikal ve konservatif tedavi yöntemleri kullanılarak klinik iyileşme sağlanabilir ve sonucunda radyolojik olarak disk fragmanlarının morfolojik gerilemesini gözlenebilir.

KAYNAKLAR

- 1- Atlas SJ, Keller RB, Chang Y, Deyo RA, Singer DE. Surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: five-year outcomes from the Maine Lumbar Spine Study. *Spine* 2001; 26(10): 1179-1187.
- 2- Bozzao A, Gallucci M, Masciocchi C, Aprile I, Barile A, Passariello R. Lumbar disk herniation: MR imaging assessment of natural history in patients treated without surgery. *Radiology* 1992; 185(1): 135-141.
- 3- Bush K, Cowan N, Katz DE, Gishen P. The natural history of sciatica associated with disc pathology. A prospective study with clinical and independent radiologic follow-up. *Spine* 1992; 17(10): 1205-1212.
- 4- Buttermann GR. Lumbar disc herniation regression after successful epidural steroid injection. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15(6): 469-476.
- 5- Doita M, Kanatani T, Harada T, Mizuno K. Immunohistologic study of the ruptured intervertebral disc of the lumbar spine. *Spine* 1996; 21(2): 235-241.
- 6- Guinto FC Jr, Hashim H, Stumer M. CT demonstration of disk regression after conservative therapy. *AJNR Am J Neuroradiol* 1984; 5(5): 632-633.
- 7- Haro H, Shinomiya K, Komori H, Okawa A, Saito I, Miyasaka N, Furuya K. Upregulated expression of chemokines in herniated nucleus pulposus resorption. *Spine* 1996; 21(14): 1647- 1652.
- 8- Hirabayashi S, Kumano K, Tsuiki T, Eguchi M, Ikeda S. A dorsally displaced free fragment of lumbar disc herniation and its interesting histologic findings. A case report. *Spine* 1990; 15(11): 1231-1233.
- 9- Ito T, Yamada M, Ikuta F, Fukuda T, Hoshi SI, Kawaji Y, Uchiyama S, Homma T, Takahashi HE. Histologic evidence of absorption of sequestration-type herniated disc. *Spine* 1996; 21(2): 230-234.
- 10- Kara M, Bakırcı A, Dinç C, İplikçioğlu CA. Spontan regrese olan disk hernisi: üç olgu sunumu. *Sinir Sistemi Cerrahisi Derg* 2014; 4(1): 24-28.
- 11- Komori H, Shinomiya K, Nakai O, Yamaura I, Takeda S, Furuya K. The natural history of herniated nucleus pulposus with radiculopathy. *Spine* 1996; 15(21): 225-229.
- 12- Komori H, Okawa A, Haro H, Muneta T, Yamamoto H, Shinomiya K. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging in conservative management of lumbar disc herniation. *Spine* 1998; 23(1): 67-73.
- 13- Love JG. Protruded intervertebral disc (fibrocartilage): section of orthopaedics and section of neurology. *Proc R Soc Med* 1939; 32(12): 1697-1721.
- 14- Mahajan PS, Moosawi NM, Hasan IA. A Rare Case of Near Complete Regression of a Large Cervical Disc Herniation without Any Intervention Demonstrated on MRI. *Case Rep Radiol* 2014; 2014: 832765.
- 15- Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 1934; 211: 210-215.
- 16- Monument MJ, Salo PT. Spontaneous regression of a lumbar disk herniation. *CMAJ* 2011; 183(7): 823.
- 17- Orief T, Orz Y, Attia W, Almusrea K. Spontaneous resorption of sequestered intervertebral disc herniation. *World Neurosurgery* 2012; 77(1): 146-152.
- 18- Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine* 1989; 14(4): 431-417.
- 19- Saal JA, Saal JS, Herzog RJ. The natural history of lumbar intervertebral disc extrusions treated nonoperatively. *Spine* 1990; 15(7): 668-683.
- 20- Sabuncuoğlu H, Özdoğan S, Timurkaynak E. Spontaneous regression of extruded lumbar disc herniation: Report of two illustrative case and review of the literature. *J Turk Neurosurgery* 2008; 18(4): 392-396.
- 21- Teplitz JG, Haskin ME. Spontaneous regression of herniated nucleus pulposus. *AJNR* 1985; 6: 331-335.
- 22- Weber H. Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine* 1983; 8(2): 131-140.
- 23- Yamashita K, Hiroshima K, Kurata A. Gadolinium-DTPA- enhanced magnetic resonance imaging of a sequestered lumbar intervertebral disc and its correlation with pathologic findings. *Spine* 1994; 19(4): 479-482.

Adres: Op. Dr. Selçuk ÖZDOĞAN, Kartal Dr.Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Cevizli, Kartal, İstanbul. **Tel:** +90 506 763 71 73 **Fax:** +90 216 578 49 65

E-mail: drselcukozdogan@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12 Mayıs 2014

Kabul Tarihi: 14 Temmuz 2014

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

LOMBER İNTRADURAL DİSK HERNİSİ: OLGU SUNUMU

LUMBAR INTRADURALDISC HERNIATION; A CASE REPORT

Uzay ERDOĞAN¹, Hakan KINA², Ömür GÜNALDI¹, Lütfi Şinasi POSTALCI¹,
Erhan EMEL³, Ali Ender OFLUOĞLU¹

ÖZET

Intradural diskler nadir görülmelerine rağmen, tanı ve tedavi aşamasındaki zorluklar nedeniyle dikkat edilmesi ve akılda tutulması gereken bir durumdur. Görülme sıklığı tüm disklerde % 0.27 ile % 0.33 arasındadır. Bu yazıda, listezis ve lomber disk hernisi tanılarıyla operasyona alınan ve operasyon sırasında intradural disk hernisi olduğu izlenen bir hasta, literatür bilgileri eşliğinde tartışıldı. Şüphelenilen vakalarda kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çekilmesinin gerektiği fikri elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Intradural disk hernisi, lomber disk hernisi, kontrastlı lomber MRG

Kanıt Düzeyi: Olgusu sunumu, Düzey IV

SUMMARY

Although intradural disc herniations are rare, it should be kept in mind because of its difficulties in diagnosis and treatment. The incidence of intradural disc to all discs is between 0.27 % and 0.33 %. In this article, a patient operated with diagnoses spondylolisthesis and lumbar disc herniation, tracked as intradural disc herniation during operation was discussed accompanying to the literature. Suspected cases can be take a enhanced magnetic resonance image (MRI)

Key Words: Intradural disc herniation, lumbar disc herniation, enhanced MRI

Level of evidence: Case report, Level IV

GİRİŞ:

Intradural diskler nadir görülmelerine rağmen, tanı ve tedavi aşamasındaki zorluklar nedeniyle dikkat edilmesi ve akılda tutulması gereken bir durumdur. Vertebralar arası diskin nukleus pulpozusu, annulus fibrozus, posterior longitudinal ligamanı (PLL) ve duramateri yırtması ve serbest parçanın subdural mesafeye geçmesi, intradural disk hernisi olarak tanımlanmaktadır (8). İlk kez 1942 yılında Dandy tarafından tanımlanmıştır (2). Görülme sıklığı tüm disklerde % 0.27 ile % 0.33 arasındadır (7).

Literatürde bildirilen vakaların % 3'ü servikal bölge, % 5'i torakal bölge ve % 92'si lomber bölgededir. Lomber bölgede görülen intradural disk hernilerin % 55'i L4-5 seviyesinde, % 16'sı L3-4 seviyesinde ve %

10'u L5-S1 seviyesindedir. En sık 50-60 yaş arasında görülür. Olguların % 76'sı erkektir (8).

Intradural disk herniyasyonları prolapse intervertebral disk hastalığının ayırıcı tanısında özellikle belirtiler yakın zamanda kötüleşmiş ve kontrast madde-siz MRG bulguları intraoperatif bulgularla eşleşmiyorsa düşünülmelidir. Bu yazıda, listezis ve lomber disk hernisi tanılarıyla operasyona alınan ve operasyon sırasında intradural disk hernisi olduğu izlenen bir hasta, literatür bilgileri eşliğinde tartışıldı.

OLGU SUNUMU:

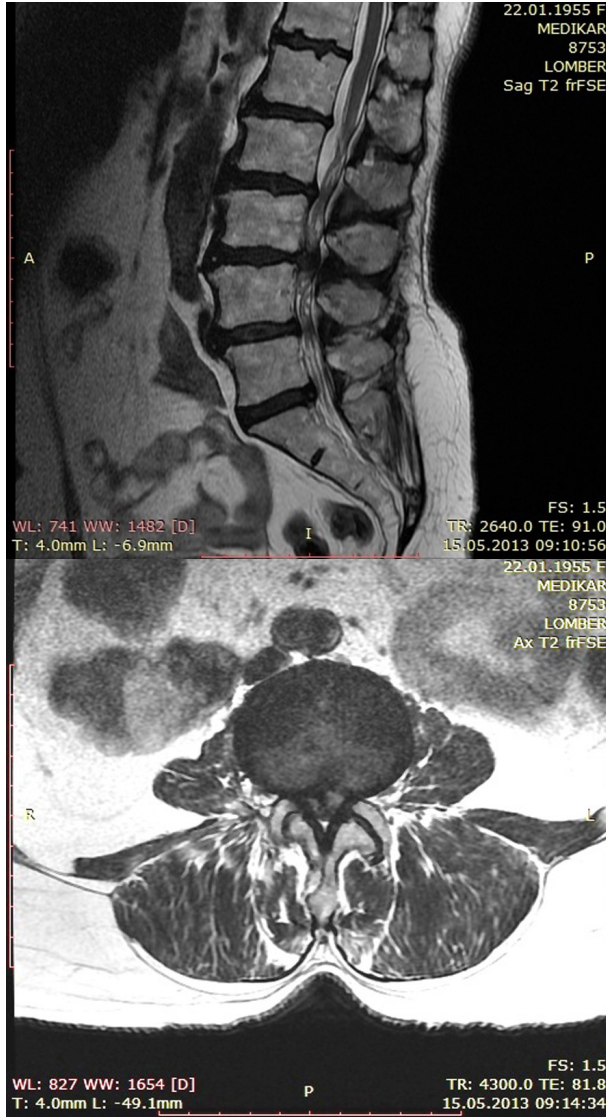
58 yaşında bayan hasta, iki senedir bel ve solda fazla olmak üzere her iki bacak ağrısı şikayetiyle polikliniğe başvurdu. Nörolojik kladikasyon bulguları olan hastanın muayenesinde, bilateral tibialis anterior kas

¹ Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniği, İstanbul.

² Beyin ve Sinir Cerrahisi Asistan Dr., Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniği, İstanbul.

³ Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniği, İstanbul.

gücü 4/5, Walleix noktaları bilateral ağırlı ve sol L-4 ve L-5 dermatomlarında hipoestezi mevcuttu. Lomber MR ve direk grafileri incelenen hastada L3-4, L5-S1 listezis ve L3-4 disk hernisi tespit edildi (Şekil-1).



Şekil-1.a) Hastanın preoperatif sagittal ve **b)** aksiyel MR görüntüleri

Hastaya L1- S1 posterior stabilizasyon ve L3-L4-L5 total laminektomi yapıldı. L3-4, L5-S1 mesafelerine otojen greft ile transforaminal interbody füzyon (TLİF) uygulandı. L3-4 diskektomi amacıyla soldan bakıldığında disk materyalinin dural bağlantısı ve duraya yapışık olduğu tespit edildi. Dura minimal insize edilerek disk materyali çıkarıldı (Şekil-2).

Dural açıklıktan BOS gelişi izlendi. Açıklık yağ greftiyle kapatıldı. BOS gelişinin olmadığı gözlemlendi. Ameliyat sonrası birinci günde yara yeri temiz, nörolojik muayenesi doğal olan ve bacak ağrısının geçtiği izlenen hasta, kontrole çağrılarak taburcu edildi. Ameliyattan 3 ay sonraki kontrollerinde hastanın nörolojik muayenesi doğal, bacak ağrısı şikayetinin olmadığı görüldü. Ameliyattan sonra hastanın ağrı şikayeti olmaması nedeniyle kontrol MR istenmedi.

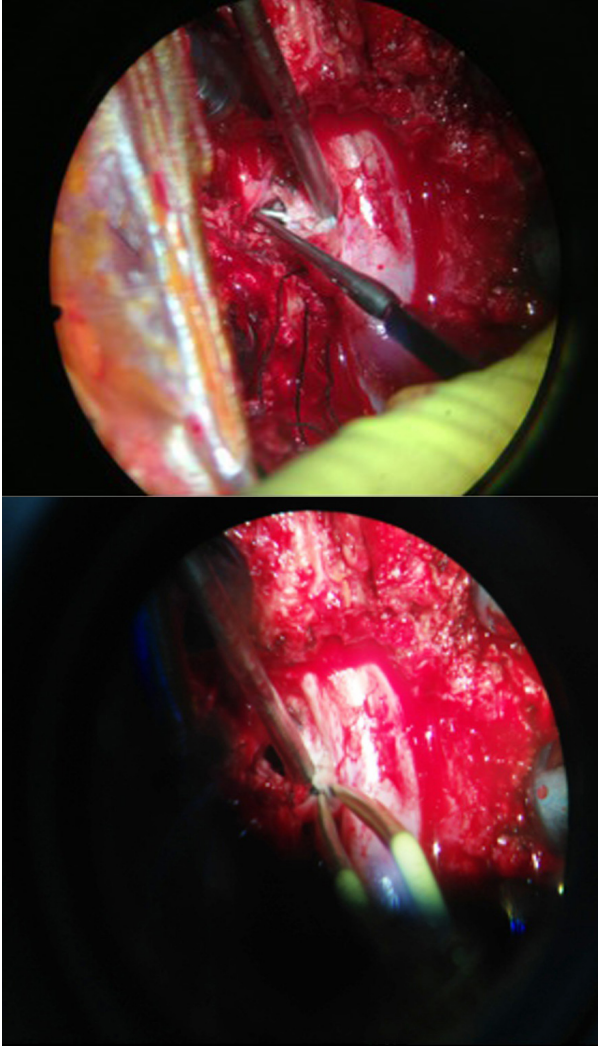
SONUÇ:

Radyolojik görüntülerde serbest disk fragmanı görülmesine ve skopi kontrolünde mesafe doğru olmasına rağmen operasyon esnasında disk materyali epidural bölgede bulunmıyorsa ya da preop incelemede çevresel kontrast tutan intradural kitle izlendiği durumlarda intradural disk hernisi olabileceği akılda tutulmalıdır. İntradural diskler genellikle duranın ön kısmı ya da ön-yan kısmından intradural aralığa girdikleri için, disk materyalinin çıkarılmasından sonra duranın primer suture edilmesi çoğunlukla olanaksızdır. Bu durumda yağ greftleri ve doku yapıştırıcıları ile immobilizasyon, gereği halinde BOS fistülü prosedürlerinin uygulanması başarılı sonuçlar vermektedir.

TARTIŞMA:

Lomber intradural disk hernilerinin patogenezi halen tam anlaşılamamakla birlikte, genellikle ön dura mater ve PLL arasındaki yoğun yapışıklıklarla ilişkilidir. Tekrarlayan minör travmalar veya cerrahi girişimler bu yapışıklıklara yol açabilir (3,8). Sinir köküne bası etkisi yaratan kitle lezyonu ve kauda equina sendromu ayırıcı tanıda mutlaka dikkate alınmalıdır. İntradural disk hernilerinin patogenezi açıklamak amacıyla çalışmalar yapılmış, dura mater ve PLL arasındaki yapışıklıklar, uzun süreli basınç altında kalan dura materin nekrozu gibi nedenler öne sürülmüştür. İntradural disk hernilerinin ameliyat öncesi tanısı güçtür. Lomber omurga kanalının üst mesafelerinde sık olarak görülmesi, kanalın üst mesafelerde daralması ile açıklanmaya çalışılmıştır (5).

Blikra'nın 40 kadavra üzerinde yaptığı çalışmaya göre L4-L5 mesafesinde sık yapışıklıklar, L3-L4 ve



Şekil-2. a) ve b) Hastanın ameliyat sırasındaki görüntüleri

L5-S1 mesafelerinde daha gevşek yapışıklıklar bulunmuştur (1). Bu çalışmada başka seviyelerde yapışıklık bulunmazken Parke'in yaptığı çalışmada, % 2 oranında L2-L3 mesafesinde de gevşek yapışıklıklar bildirilmiştir (6).

Intradural diskler radyolojik olarak spinal tümörlerle taklit etmektedir. İntradural diskler 2 tip olarak değerlendirilir. Tip-A: Disk dural sak içindedir. Tip-B: Disk dural kılıf içerisinde fakat epinörium içine girmemiştir (4). Olgumuz Tip-A olarak değerlendirilmiştir. Literatürde intradural disk hernilerinin % 80'inde bel ağsı ya da siyatalji mevcut olup yakınmaların başlangıç süresi 1-9 ay arasında bildirilmektedir.

Miyelografide intradural kitle görünümü ile uyumlu olup, diskografide ise verilen kontrast maddenin intradural aralığa geçişi tanıyı destekleyebilir. Olgumuzda preop radyolojik görüntülemelerde intradural disk hernisi düşünülmedi. Klinik olarak şüphelenilen vakalarda kontrast madde denenebilir. Kontrast uygulanmasından sonra, kural olarak skar dokusunun boyandığı ancak disk materyalinin boyanmadığı kabul edilir. Ancak fıtıklaşmış materyalin çevresel boyanma gösterebileceği, kronikleşen vakalarda granülasyon dokusunun disk merkezine ulaşmasıyla parçanın tümünün boyanabileceği gösterilmiştir. Damarlanmış disk materyali de kontrast uygulanmasından sonra kuvvetle boyanabilir (7). Olgumuzda preop kontrastlı MR çekilmediğinden kontrast tutulumu değerlendirilememiştir.

Preoperatif lomber MRG değerlendirmede ekstrüde disk fragmanı mevcut ve operasyon esnasında disk materyali epidural bölgede bulunamıyorsa intradural disk hernisinden şüphelenmeliyiz. Ayrıca kontrastsız çekimlerde lomber ekstrüde diski olup intradural mesafe ile ilgili şüphe var ise tetkiklere kontrastlı görüntüleme eklenmesi ayırıcı tanda yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- 1- Blikra G. Intradural herniated lumbar disc. *J Neurosurg* 1969; 31: 676-679.
- 2- Dandy WE. Serious complications of ruptured intervertebral disc. *JAMA* 1942; 119: 474-477.
- 3- Ergungor MF, Kars HZ. Intra radicular herniation of a lumbar disc: a case report. *Neurosurgery* 1987; 21:909-117.
- 4- Kataoka O, Nishibayashi Y, Sho T. Intradural lumbar disk herniations. Report of three cases with a review of the literature. *Spine* 1989; 14: 529-533.
- 5- Lee M, Rezai AR, Abbott R, Coelho DH, Epstein FJ. Intramedullary spinal cord lipomas. *J Neurosurg* 1995; 82: 494-500.
- 6- Parke WW, Watanabe R. Adhesions of the ventral lumbar dura; an adjunct source of discogenic pain. *Spine* 1990; 15: 300-303.
- 7- Tuncer S, Kadir T, Erdal C. Intraradicular lumbar disc herniation: case report and 122 review of the literature. *Neurosurg* 1997; 41: 956-959.
- 8- Turgut M. Intradural intraradicular disc herniation in the lumbar spine: A propose of a new case. *Spine J* 2011; 11: 92-99.

Adres: Op. Dr. Uzey Erdoğan, Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniği, İstanbul.
Tel.: 0212 4091515 **Fax.:** 0212 5703325 **GSM:** 0533 4242699 **e-Mail:** uzayerdogan@gmail.com
Geliş Tarihi: 6 Mayıs 2014
Kabul Tarihi: 20 Haziran 2014

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

GIANT ANTERIOR CERVICAL OSTEOPHYTES: A CASE REPORT

DEV ANTERİÖR SERVİKAL OSTEOFİT: BİR OLGU SUNUMU

Hande EZERARSLAN¹, Burak KAZANCI², Raziye Handan NURHAT³,
Gökçe Kaan ATAÇ⁴, Ersin ERDOĞAN⁵

SUMMARY

Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) is characterized by ossification of the anterior longitudinal ligament of the spine and various extra-spinal ligaments. In this article a 65 year old male with giant osteophytes in the C4-7 levels who complains about dysphagia and aspiration was evaluated with literature review.

Key Words: Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH), deglutition disorders, spinal osteophytosis, asphyxia.

Level of evidence: Case report, Level IV

ÖZET

Yaygın idiopatik iskelet hiperostoza (DISH) spinal anterior longitudinal ligamentin kemikleşmesi ile karakterize bir hastalıktır. Bu yazıda C4-7 seviyelerinde büyük osteofitleri olan, disfaji ve aspirasyon şikayetleri ile başvuran 65 yaşında erkek hastanın tanı ve tedavisi literatür eşliğinde gözden geçirilerek değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Yutma bozukluğu, spinal osteofit, asfiksi

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV.

INTRODUCTION

Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) was described by Forestie and Rotes-Querol in 1950. DISH is characterized by ossification of the anterior longitudinal ligament which extends from atlas to sacrum of the spine (9). The lumbar spine vertebrae are the most frequently affected vertebrae. Cervical spine involvement is uncommon. Dysphagia is seen %1.6 of people with DISH at cervical spine. Etiology of the disease is not clear but previous studies showed that DISH is often seen in elderly population and in patients with type 2 diabetes mellitus (4,9).

In this article, we present a case of DISH with giant osteophytes in the C4-7 levels who complains about dysphagia and aspiration due to narrow esophageal and laryngeal lumens.

CASE REPORT

A-65 year old man, having type 2 diabetes mellitus for 3 years, presented with progressive dysphagia and difficulty in swallowing especially solid foods for 6 months. Once while he was eating an apple he asphyxiated and after hemling maneuver was done he

could take a breath.

The physical examination was unremarkable except decreased range of spinal motion in the cervical region. Indirect rigid laryngoscopes examination showed no vocal cord paralysis or any other pathologies in the base of tongue related with asphyxia and dysphagia.

A lateral cervical spinal X-Ray and cervical magnetic resonance image revealed giant cervical osteophytes at the ventral portion of the C4/5/6/7 vertebral bodies and contagious calcification of the anterolateral cervical vertebra bodies. He was previously evaluated for dysphagia with a barium esophagogram that was discontinued due to aspiration of barium (Figure-1).

Volume rendering reconstruction of the Computed Tomography image showed the thick an irregular spur protruding below the level of hyoid bone (Figure-2).

Surgery was performed under general anesthesia with an anterolateral approach. The paravertebral region exposed with retraction of trachea and esophagus.

¹ Specialist, Ufuk University Medical School, Department of Otorhinolaryngology, Balgat 06520, Ankara.

² Surgeon of Neurosurgery, Ufuk University Medical School, Department of Neurosurgery, Balgat 06520, Ankara.

³ Resident, Ufuk University Medical School, Department of Neurosurgery, Balgat 06520, Ankara.

⁴ Ass. Prof., Ufuk University Medical School, Department of Radiology, Balgat 06520, Ankara, Turkey

⁵ Prof., Ufuk University Medical School, Department of Neurosurgery, Balgat 06520, Ankara.



Figure-1. Fluoroscopic image of the barium swallowing study revealed the filling defect of pharynx at level C5 due to compression of extended spur from calcified ALL. There is no other irregularity or narrowing of the barium column.

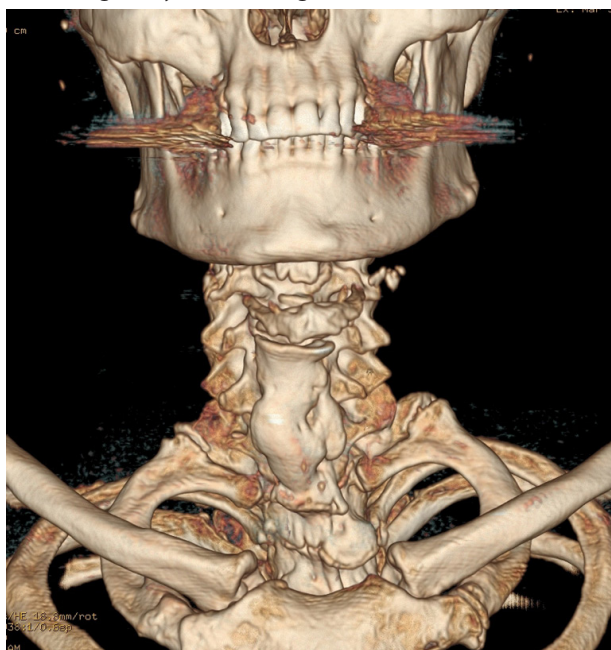


Figure-2. Volume rendering reconstruction of the Computed Tomography image from anterior view shows the thick irregular spur protruding below the level of hyoid bone. Calcified ALL segment starts from the C5 level and extends to the third thoracic vertebra body. Thyroid cartilage was removed to show the location of the calcification in detail.

gus on the left side and carotid sheath on the right side. Then the paravertebral fascia was separated. The C4-7 level was exposed and identified by lateral scope examination. Osteophytes were removed with Kerrison forceps and diamond drill until the anterior spinal surface from C4 to C7 was flat with palpation and on lateral scope control. Postoperative radiography showed expanded soft tissue density of retropharyngeal area due to resection of the calcified anterior longitudinal ligament (Figure-3).

The patient used the fluids one day after surgery. A non-steroid anti-inflammatory drug (NSAID) treatment twice a day was given for 1 week. The patient was discharged in postoperatively second day without any complication. Written informed consent for this case report was obtained from patient.

DISCUSSION

The ossification pattern of DISH involves the anterior longitudinal ligament, the lateral portion of the annulus fibrosis, and the adjacent vertebral bodies. Disc spaces and facet joints remain unaffected (8). In DISH disease patients are commonly asymptomatic but large anterior cervical osteophytes may lead to progressive dysphagia. The etiology of DISH is unknown. Dietary and mechanical factors like trauma may be correlated with DISH (5).

Lateral cervical radiography is important for diagnosis in patients with DISH. Barium esophagogram may demonstrate narrowing of the esophagus due to the impression of ossification of anterior longitudinal ligament. CT scan and MRI of the cervical spine not only show the position of osteophytes but also show expansion of lesion, additional pathologies like malignancy and the relation of esophagus and trachea lumens with cervical spine (1-2).

The recognition of this disease is important for the explanation of patients' symptomatology. The differential diagnosis of DISH includes ankylosing spondylitis and cervical spondylosis (2). In DISH integrity of the disc spaces and facet joints remain unaffected unlike cervical spondylosis. Although ankylosing spondylitis is a genetic disease with involvement of organs DISH has no genetic link and no organ involvement.

Dysphagia caused by cervical osteophytes may be treated conservatively or surgically (6). Conservative medical treatment includes non-steroid anti-inflammatory drugs, muscular relaxants, steroid therapy and anti reflux drugs in addition to modifying the patient's diet (10). Surgical treatment is recommended if dysphagia is severe and progressive or if the patient does not improve with the medical treatment. The surgical technique is removal of large osteophytes (3).



Figure-3. Postoperative lateral x ray image of the cervical spine shows the degenerative spurs extending from the edges of upper cervical vertebrae, unified C5 and C 6 bodies and expanded soft tissue density of retropharyngeal area due to resection of the calcified anterior longitudinal ligament.

DISH should be suspected in patients with asphyxia and progressive dysphagia. Diagnostic modalities include barium swallowing study and volume rendering reconstruction of the computed tomography images may be helpful in demonstrating the external esophageal and laryngeal compression. Surgical treatment should be evaluated in patients with severe symptoms as asphyxia.

REFERENCES

- 1- Ayçiçek A, Eser O, Haktanır A, Boyacı G, Kırpıko O, Altuntaş A. Servikal vertebral osteofit nedeniyle oluşan disfaji: olgu sunumu. *Bakırköy Tıp Dergisi*. 2009; 5: 117-119.
- 2- Ghosh B, Kishore S, Vijay V, Ramachandran A. Diffuse interstitial skeletal hyperostosis (DISH) in type 2 diabetes. *J Assoc Physicians India* 2004; 52: 994-996.
- 3- Humphreys SC, Hodges SD, Eck JC, Griffin J. Dysphagia caused by anterior cervical osteophytes: a case report. *Am J Orthop* 2002; 31(7): 417-419.
- 4- Kiss C, Szilágyi M, Paksy A, Poór G. Risk factors for diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a case-control study. *Rheumatol* 2002; 41: 27-30.
- 5- Kissel P, Youmans JR. Posttraumatic anterior cervical osteophyte and dysphagia: Surgical report and literature review. *J Spinal Disord* 1992; 5: 104-107.
- 6- Oppenlander ME, Orringer DA, Marca FL, McGillicuddy JE, Sullivan SE, Chandler WF, Park P. Dysphagia due to anterior cervical hyperosteophytosis. *Surg Neurol* 2009; 72: 266-271.
- 7- Seidler TO, Perez Alvarez JC, Wonnneberger K, Hacki T. Dysphagia caused by ventral osteophytes of the cervical spine: Clinical and radiographic findings. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; 266: 285-291.
- 8- Sinnatamby CS. *Last's Anatomy – Regional and Applied*, 10th edition, Churchill Livingstone, 1999; pp: 414-421.
- 9- Solaroğlu İ, Okutan Ö, Karakuş M, Saygılı B, Beşkonaklı E. Dysphagia due to diffuse idiopathic skeletal hyperostosis of the cervical spine. *Turkish Neurosurgery* 2008; 18: 409-411.
- 10- Uzunca K, Birtane M, Tezel A. Dysphagia induced by a cervical osteophyte: A case report of cervical spondylosis. *Clin Med J (Engl)* 2004; 117: 478-480.

Corresponding Author: Dr. Hande Ezerarslan, Ufuk University Medical School, Department of Otorhinolaryngology, Balgat 06520, Ankara.

Tel:+90 3122044383 **Fax:**+90 3122044175 **E-mail:** handeerslan5@yahoo.com

Geliş Tarihi: 12 Ağustos 2014

Kabul Tarihi: 24 Eylül 2014

DERLEME / REVIEW ARTICLE

TORAKAL DİSK HERNİLERİNE PRATİK YAKLAŞIM

PRACTICAL ALGORITHM OF THE THORACIC DISC HERNIATIONS

Selçuk ÖZDOĞAN¹, Yusuf Emrah GERGİN², Özgür ŞENOL¹, Mehmet TİRYAKİ¹,
Ali Haluk DÜZKALIR³, Tufan HİÇDÖNMEZ⁴

ÖZET

Omurga cerrahisinde en sık yapılan ameliyatlardan diskektomi ameliyatlari olmasına karşın bu cerrahilerin en nadir yapıldığı bölge torakal bölgedir. Tüm spinal disk cerrahileri arasında ise torakal disk cerrahisi % 0.15 ila % 4 arasında yer işgal etmektedir. En sık görülme yaşı 4. ile 5. dekatlar arasındadır. Genellikle T8 seviyesinin altında görülmekle beraber en sık T11-12 seviyesinde görülür. Hastayı hastaneye getiren semptomlar arasında tek taraflı bacak ağrısı, sırttan göğse doğru yayılan ağrı, his kaybı, tariflenemeyen hisler, bacaklara ve karın bölgesine doğru elektrik çarpması şeklinde yayılan ağrılardır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), spinal disk patolojilerinin ortaya konulmasındaki en önemli radyolojik yöntemdir. Torakal spinal bölgenin anatomisinin zorlukları nedeniyle bu bölgedeki disk patolojilerine yaklaşımlar için çok çeşitli yöntemler denenmiş ve tanımlanmıştır. Torakal diskektomi için cerrahi planlanırken artık torakotomi, kostotransversektomi ve lateral ekstrakaviter gibi geleneksel yöntemlerden daha çok video eşliğinde torakoskopik cerrahi, endoskopik diskektomi, mikroendoskopik diskektomi, mikrodiskektomi gibi minimal invaziv teknikler tercih edilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Torakal disk hernisi, torakal diskektomi; cerrahi tedavi

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY

Although the discectomy operations are the most common operations on spine, thoracic region discectomies are very rare. Thoracic discectomy procedures constitute only 0.15 % to 4 % of all disc surgeries. The highest incidence is during the 4th and 5th decades of life. Frequently cases occur below the level T8 with T11-12 being the most common level. The common symptoms are unilateral radicular pain, pain radiating from upper or middle back to the chest that brings the patient to hospital.

Magnetic resonance imaging is the most important radiological technique to diagnose the spinal disc pathologies. Because of the complex anatomical structures of thoracic region, there are multiple surgical approaches and techniques being used and described. Nowadays when surgery is planning for thoracic discectomy, minimal invaziv techniques such as Video-assisted thoracoscopic surgery, endoscopic discectomy, microendoscopic discectomy and microdiscectomy are commonly used despite traditional techniques like thoracotomy, costotransversectomy, and lateral extracavitary approach.

Key words: Thoracic disc herniation, thoracic discectomy; surgical treatment

Level of evidence: Review article, Level V

GİRİŞ:

Torakal disk hernileri bölge itibarı ile servikal ve lomber bölgeye göre çok daha nadir görülmektedir. Genel popülasyonda binde bir ile milyonda bir aralığında görüldüğü literatürde yer almaktadır. Tüm spinal disk cerrahileri arasında ise torakal disk cerrahisi % 0.15 ila % 4 arasında yer işgal etmektedir (20). En sık görülme yaşı 4. ile 5. dekatlar arasındadır. Genellikle T8 seviyesinin altında görülmekle beraber en sık T11-12 seviyesinde görülür (8,14,20). Bunun sebebi ise torakolomber geçiş zonu olması itibarı ile mobilitesinin

fazla olması olduğu düşünülmektedir. Sekestre olmuş torakal disk hernilerinin ayırıcı tanısını yapmak hayli zordur. Spinal kanal içerisinde yer kaplayan kitle lezyonları ile karıştırılabilir (13).

KLİNİK DEĞERLENDİRME:

Hastayı hastaneye getiren semptomlar arasında tek taraflı bacak ağrısı, sırttan göğse doğru yayılan ağrı, his kaybı, tariflenemeyen hisler, bacaklara ve karın bölgesine doğru elektrik çarpması şeklinde yayılan ağrılardır (12). Fizik muayene bulguları genellikle tanı koydurucu değildir. Muayenede klasik miyelopati bul-

¹ Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kartal, İstanbul.

² Beyin ve Sinir Cerrahisi Asistan Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kartal, İstanbul.

³ Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi, Zonguldak.

⁴ Doç. Dr., Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kartal, İstanbul.

guları saptanmayabilir. Derin tendon refleksler canlı ve Babinski refleksi de lakayt saptanabilir (14). Uzun zaman beklemiş hastalarda motor defisit, yürümede bozukluk ve denge kaybı da gözlenebilir. Bu sebeple anamnez iyi alınmalı ve semptomların başlangıcı ve süreci ayırıcı tanılar için iyice anlaşılmalıdır.

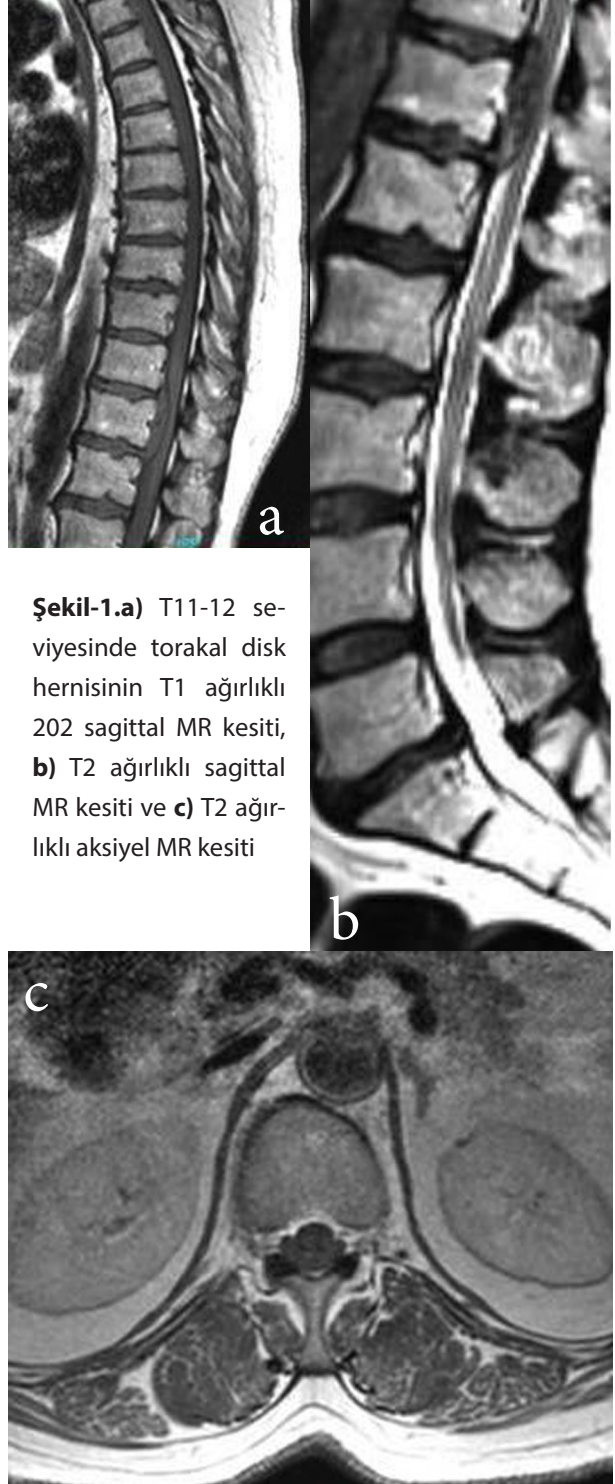
TANI YÖNTEMLERİ:

Klasik vertebral disk aralığından ayrılmamış herniyasyonların dışında sekestre olmuş disk fragmanlarının tanısında günümüzde dahi zorluk çekilmektedir (1,4,6,8,19). Torakal bölgede disk fragmanları posterior longitudinal ligamanın sağlam olması ve peridural ve lateral membranların sağlam yapısı nedeniyle nadiren sekestre olurlar. Bu lezyonların kitlesel lezyonlar, sinoviyal kistler, hematomlar ve enflamatuvar lezyonlar ile ayırıcı tanısı yapılmaya çalışılmaktadır.

Manyetik rezonans görüntüleme (MR) spinal disk patolojilerinin ortaya konulmasındaki en önemli radyolojik yöntemdir (Şekil-1). Torakal disk herniyasyonlarının büyük çoğunluğu kalsifiye olarak karşımıza çıkmaktadır (18). Bu kalsifikasyonu en iyi gösteren radyolojik tetkik ise bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemesidir. Literatürde her ne kadar torakal disk ayırıcı tanısının kontrast madde verilerek yapılan MR ile konulabileceği söylenirse de kesin tanı ameliyat sırasında eksize edilen materyalin görülmesi ve histopatolojik incelenmesi ile konulur (20).

Sekestre torakal disk fragmanlarının ayırıcı tanısında kontrast madde verilerek yapılan MR görüntülerinin sinyal farklılıkları bildirilmiş. Sekestre disk fragmanı genellikle T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens görünmekte ve fragman çevresinde halka şeklinde parlayan kontrast tutulumu (rim enhancement) izlenmektedir (17). Epidural apse T1 ağırlıklı görüntülerde spinal kord ile izointens ve T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak görülür. Rezorbe olma aşamasına geçmiş epidural hematomlar halka şeklinde kontrast tutarak kafa karışıklığına neden olabilir. Malign tümöral yapıların kontrastlanması homojen veya heterojen olur ve genellikle etrafındaki dokulara da zarar verdikleri görü-

lür. Sinir kılıfı tümörleri T1 ağırlıklı görüntülerde izointens, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens ve kontrast madde ile tamamen boyandığı görülür. Spinal kord ekstradural menenjiomları T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerde izointens görünür ve homojen olarak kontrast madde ile boyanırlar (2,17).



Şekil-1.a) T11-T12 seviyesinde torakal disk hernisinin T1 ağırlıklı 202 sagittal MR kesiti, **b)** T2 ağırlıklı sagittal MR kesiti ve **c)** T2 ağırlıklı aksiyel MR kesiti

TEDAVİ YÖNTEMLERİ:

Torakal spinal bölgenin anatomisinin zorlukları nedeniyle bu bölgedeki disk patolojilerine yaklaşımlar için çok çeşitli yöntemler denenmiş ve tanımlanmıştır. Spinal korda bası yapmayan ve semptomları olan hastalara öncelikle konservatif tedavi seçenekleri sunulmalıdır. Bu seçenekler arasında fizik tedavi, anti-enflamatuvar ilaçların verilmesi ve kortikosteroid tedavisi sayılabilir. Torakal spinal korda bası yapan lezyonların ise daha fazla defisit meydana getirmeden cerrahi olarak çıkarılması önerilmektedir (8,12,14,20).

Torakal spinal bölgede ameliyat planlaması yapılırken çok dikkatli olunmalıdır. Torakal spinal kordun ekartmanı postoperatif ciddi nörolojik defisitlere yol açabileceği gibi komşu vasküler yapıların yaralanması da ciddi mortaliteye neden olabilir. Yeni gelişen kalsifiye olmayan lateral yerleşimli disk hernilerinde klasik tek taraflı transpediküler veya kostotransversektomi yaklaşımları tercih edilebilir. Kalsifiye orta hat yerleşimli disk hernilerine ise torakotomi ile anterolateral transplevral veya lateral ekstrakaviter teknikleri kullanılabilir (12,20).

Son yıllarda bu geleneksel yöntemlere rakip olan, cerrahın tecrübesi arttıkça operasyon süresini kısaltan, daha az kanama ile sonuçlanan ve hastaneden hastanın taburculuk süresini ciddi şekilde kısaltan minimal invaziv teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikler arasında en sık kullanılanlar video eşliğinde torakoskopik cerrahi (VATS), endoskopik diskektomi, mikroendoskopik diskektomi, mikrodiskektomi, mini-lateral yaklaşım yöntemi sayılabilir (5,7,9,11,16).

TARTIŞMA:

Omurga cerrahisinde en sık yapılan ameliyatların disk patolojileri olmasına karşın bu cerrahilerin en nadir yapıldığı bölge torakal bölgedir. Gerek nadir görülmesi gerekse de bölgenin anatomik olarak zorlu bir bölge olması cerrahi için ciddi tecrübe gerektirmektedir.

Atipik yerleşimli torakal disk hernilerinde ise ameliyat öncesi titiz bir çalışma yapılarak,

tümöral lezyon, hematoma, kist ve enflamatuvar oluşumlar gibi ayırıcı tanımlar ekarte edilmeye çalışılmalıdır. Literatürde torakal disk hernilerinin tipik olarak semptomları tek taraflı bacak ağrısı, sırttan göğse doğru yayılan ağrı, his kaybı, tariflenemeyen

hisler, bacaklara ve karın bölgesine doğru elektrik çarpması şeklinde yayılan ağrılar olmasına karşın, Shirzadi ve arkadaşları, iki olgusunda bulantı, kusma, göğüs ağrısı, kronik kabızlık, sık idrara çıkma ve yürüme bozukluğu gibi atipik semptomları bildirmişlerdir (11).

Song ve arkadaşları ve Carvi y Nievas ve arkadaşları, yaptıkları çalışmalarda sekestre olmuş torakal disk hernilerinde MR görüntülerini ayrıntılı incelemişler (2,13). Sekestre disk fragmanının içerdiği protein-su miktarına ve enflamatuvar yanıt sebebiyle oluşan vaskülarizasyona bağlı meydana getirdiği çevresinde halka şeklinde görülen kontrastlanma alanının ayırıcı tanıda çok değerli olduğunu vurgulamışlardır.

Teufack ve arkadaşları, ilk intramedüller torakal disk herniasyonunu rapor etmişlerdir (15). Hasta 2 haftadır progresif olarak devam eden her iki alt ekstremitede güç kaybı ve his kaybı ile başvurmuş. MR görüntülerinde halkasal tarzda kontrastlaşma, fokal kord ekspansiyonu ve etrafında ödem görünmüştü. Choi ve arkadaşları da bu görüntüyü daha önce lomber bölgede aksiyel kesitleri baz alarak posterior longitudinal ligamanın devamsızlığını gösterip şahin gagası işareti (hawk-beak sign) olarak tanımlamışlardır (1,3-4,19).

Torakal diskektomi için cerrahi planlanırken artık torakotomi, kostotransversektomi ve lateral ekstrakaviter gibi geleneksel yöntemlerden daha çok minimal invaziv teknikler tercih edilmektedir (12,20). Sasani ve arkadaşları torakoskopik yöntemi, Jho ve ark. endoskopik torakal diskektomiyi, Perez-cruet ve arkadaşları mikroendoskopik torakal diskektomiyi ve Uribe ve arkadaşları, küçük insizyon ile lateral yaklaşımı uygulamışlar ve çok iyi sonuçlar elde etmişlerdir (5,9,10,16). Hastalarda daha az kanama olmuş, operasyon daha kısa sürmüş ve hastalar daha erken taburcu edilebilmişler.

Torakal disk hernilerinin nadir görülmesi, atipik yerleşimli olanların ayırıcı tanısının günümüz teknolojisi ile bile tam olarak yapılamaması ve torakal bölgenin anatomik yapısının karmaşıklığı göz önünde bulundurulmalı ve bu hastalara yaklaşımda titiz davranılmalıdır. Cerrahi yapılacak ise yaklaşım tecrübeye göre seçilmeli ve komplikasyon olasılıkları en aza indirgenmeye çalışılmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- Almond LM, Hamid NA, Wassenberg J. Thoracic intradural disc herniation. *Br J Neurosurgery* 2007; 21: 32-34.
- 2- Carvi y Nieves MN, Hoellerhage HG. Unusual sequestered disc fragments simulating spinal tumors and other space occupying lesions. Clinical article. *J Neurosurg Spine* 2009; 11: 42-48.
- 3- Choi JY, Lee WS, Sung KH. Intradural lumbar disc herniation-is it predictable preoperatively? A case report of two cases. *Spine J* 2007; 7: 111-117.
- 4- D'Andrea G, Trillo G, Roperto R, Celli P, Orlando ER, Ferrante L. Intradural lumbar disc herniations: the role of MRI in preoperative diagnosis and review of the literature. *Neurosurg Rev* 2004; 27: 75-80.
- 5- Jho HD. Endoscopic transpedicular thoracic discectomy. *J Neurosurg* 1999; 91: 151-156.
- 6- Miyakoshi N, Hongo M, Kasukawa Y, Ishikawa Y, Shimada Y. Posteriorly migrated thoracic disc herniation:a case report. *J Med Case Rep* 2013; 7: 41.
- 7- Nie HF, Liu KX. Endoscopic transforaminal thoracic foraminotomy and discectomy for the treatment of thoracic disc herniation. *Min Inv Surg* 2013; doi:10.1155/2013/264105.
- 8- Partheni M, Fratzoglou M, Kalogeropoulou Ch, Zabakis P, Panagiotopoulos V, Konstantinou D. Dorsal extradural thoracic disc fragment: a diagnostic challenge. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 544-546.
- 9- Perez Cruet MJ, Kim BS, Sandhu F. Thoracic microendoscopic discectomy. *J Neurosurgery Spine* 2004; 1: 58-63.
- 10- Sasani M, Ozer AF, Oktenoglu T, Kaner T, Aydın S, Canbulat N, Carilli S, Sarioglu AC. Thoracoscopic surgical approaches for treating various thoracic spinal region diseases. *Turk Neurosurg* 2010; 20: 373-381.
- 11- Shirzadi A, Drazin D, Jeswani S, Lovely L, Liu J. Atypical presentation of thoracic disc herniation:case series and review of the literature. *Case Rep Orthop* 2013; doi:10.1155/2013/621476.
- 12- Snyder LA, Smith ZA, Dahdaleh NS, Fessler RG. Minimally invasive treatment of thoracic disc herniations. *Neurosurg Clin North Am* 2014; 25: 271-277.
- 13- Song KJ, Kim KB, Lee KB. Sequestered thoracic disc herniation mimicking a tumoral lesion in the spinal canal-a case report. *Clin Imaging* 2012; 36: 416-419.
- 14- Stillerman CB, Chen TC, Couldwell WT, Zhang W, Weiss MH. Experience in the surgical management of 82 symptomatic herniated thoracic discs and review of the literature. *J Neurosurg* 1998; 88: 623-633.
- 15- Teufack S, Campbell P, Sharma P, Lachman T, Kenyon L, Harrop J, Prasad S. Thoracic myelopathy due to an intramedullary herniated nucleus pulposus: first case report and review of the literature. *Neurosurg* 2012; 71: 199-202.
- 16- Uribe JS, Smith WD, Pimenta L. Minimally invasive lateral approach for symptomatic thoracic disc herniation:initial multicenter clinical experience. *J Neurosurg Spine* 2012; 16: 264-279.
- 17- Wasserstrom R, Mamourian AC, Black JF, Lehman RA. Intradural lumbar disc fragment with ring enhancement on MR. *Am J Neuroradiol* 1993; 14: 401-404.
- 18- Weinberg A, Myers AR. Intervertebral disc calcification in adults: a review. *Semin Arthritis Rheum* 1987; 8: 69-75.
- 19- Whitmore RG, Williams BJ, Lega BC, Sanborn MR, Marcotte P. A patient with thoracic intradural disc herniation. *J Clin Neurosci* 2011; 18: 1730-1732.
- 20- Yoshihara H. Surgical treatment for thoracic disc herniation: an update. *Spine* 2014; 39: 406-412.

Adres: Yeditepe Üniversitesi Hastanesi Beyin Cerrahisi Anabilim Dalı, Devlet Yolu Ankara cad. No:102 İçerenköy, Ataşehir
Tel.: 0506 763 71 73
e-Mail: drselcukozdogan@hotmail.com
Geliş Tarihi: 1 Mayıs 2014
Kabul Tarihi: 15 Haziran 2014

REVIEW ARTICLE / DERLEME

COMPREHENSIVE MANAGEMENT OF TRAUMATIC THORACOLUMBAR VERTEBRAL FRACTURE

TRAVMATİK TORAKOLOMBER OMURGA KIRIĞININ KAPSAMLI YÖNETİMİ

Mehmet Fatih KORKMAZ¹, Mehmet KARATAS², Resit SEVİMLİ³,
Mehmet Nuri ERDEM⁴

SUMMARY

The middle section of vertebral spine is composed of three dimensional trabecular networks of rods and plates. This trabecular structure ensures 90 % of the compressive strength especially in the lumbar vertebrae. Moreover, bone marrow inside the trabecular network increases the compressive strength and energy absorption. Anterior components of the vertebral column (cylindrical vertebral body and disc) resist compressive forces while posterior ligamentous elements resist tensile forces. Anterior and posterior elements also enable resistance to diagonal and rotational forces and bending moment.

Key words: Thoracolumbar fractures, ossification, vertebrae

Level of evidence: Review article, Level V

ÖZET

Vertebral omurganın orta bölümü çubuk ve plakaların oluşan üç boyutlu trabeküler ağından oluşur. Bu trabeküler yapı özellikle bel omurları içinde basınç dayanımının % 90'ı sağlar. Ayrıca, trabeküler ağ içindeki kemik iliği basınç dayanımı ve enerji emilimini artırır. Bel kemiğinin anterior bileşenleri (silindirik vertebral gövde ve disk) sıkıştırıcı kuvvetlere karşı direnç sağlarken, posterior ligamentöz elemanlar gerilme kuvvetlerine karşı direnç sağlar. Anterior ve posterior elemanlar diyagonal ve rotasyonel kuvvetlere ve eğilme momentinde direnç sağlar.

Anahtar Kelimeler: Torakolomber bölge kırıkları, kemikleşme, omurga

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

INTRODUCTION:

The middle section of vertebral spine is composed of three dimensional trabecular networks of rods and plates (32). Thoracolumbar ossification starts at the lower thoracic area and spreads to the proximal and distal areas. Thoracolumbar vertebrae develop to the adult levels in terms of biomechanics and fracture risk between 8-10 years of age. At the age of 15 the vertebrae gains adult morphological characteristics (18,28).

Thoracolumbar fractures are seen more frequently in males between 20-40 years compared to females (12,21,31). In the USA, approximately sixteen-thousand patients per year suffer from spinal column injuries (14). In a multi-centered study conducted by the Scoliosis Research Society, it was reported that 52 % of thoracolumbar fractures were between T11-L1, 32 % between L2-L5 and 16 % between T1-T10. In a study on 1446 thoracolumbar fractures, Magerl and Engelhardt showed that 28 % of the fractures were seen at L1, 17% were on T12 and 14% were at L2 (31).

Only 1-10 % of all vertebral traumas are seen in children (15). Considering that at least 50 % of the mild and moderate traumas do not refer to the hospital, and the proportion of vertebral traumas detected after autopsy is 12 %, the actual incidence of vertebral traumas in children is likely higher. Vertebral injuries are mostly observed in children younger than five years of age and older than 10 years of age.

The incidence of spinal cord injuries without any radiological findings is seen in 5-70% of all vertebral injuries. Two thirds of cases are seen in children eight years old or younger. Patient examinations showed an instability in the vertebral column, epidural hematoma, cord rupture, necrosis, atrophy, edema, infarction, contusion, with 20 % of these symptoms being treatable (50). Later development of the lesions following trauma and its progression are signs of poor prognosis.

Studies have reported that the most frequent reason of thoracolumbar fractures is traffic accidents (50 %). Other reasons include falling from a high place (21 %), injuries by sharp objects or gunshot (11 %), sports-related injuries (10 %) and other (8 %) (38,43).

¹ Assistant Professor in Department of Orthopaedics and Traumatology, Inonu University School of Medicine, Malatya.

² Assistant Professor in Department of History of Medicine and Ethics, Inonu University School of Medicine, Malatya.

³ Doctor in Department of Orthopaedics and Traumatology, Inonu University School of Medicine, Malatya.

⁴ Doctor in Department of Orthopaedics and Traumatology, Kolan International Hospital, Istanbul.

EXAMINATION FINDINGS:

In the examination of vertebral traumas, ecchymosed, skin abrasion, open wound, swelling, hematoma, displacement of vertebral line and gaps between the spine disc protrusions should be inspected. Most patients with vertebral injuries are often polytraumatic, therefore, vertebral injuries may be overlooked at the initial examination (13). Anderson et al reported that 23 % of thoracolumbar fractures were diagnosed after patients left the emergency clinic (5). Dai et al also reported that in 19 % of polytraumatic patients, the diagnosis of thoracolumbar fractures was delayed (10). Thoracolumbar fractures are often overlooked due to other required examinations before thoracolumbar radiography in emergency patients (34). More recently, with the routine use of computed-tomography (CT) in polytraumatic patients, delayed diagnosis of vertebral fractures is very rare (19,40).

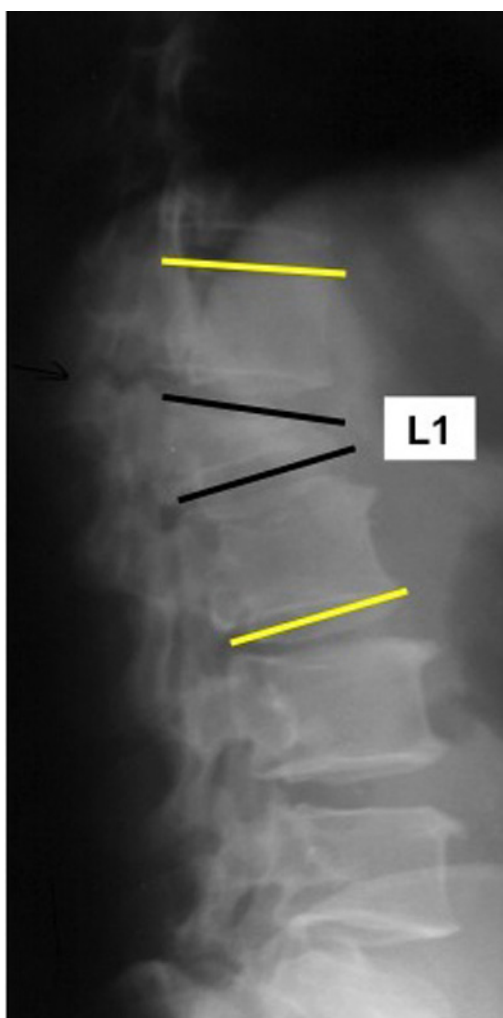


Figure-1. Preoperative sagittal index at L1 vertebra segment was 25 degrees.

The neurological examination of the patient should be performed and recorded carefully, otherwise changes in a patient's neurological condition may not be appreciated, resulting in inaccurate treatments. The American Spinal Cord Injury Association registry form is widely used for neurological evaluation (13).

RADIOLOGICAL EVALUATION:

Sagittal index is significant for the evaluation of kyphosis deformity seen in vertebral fractures. This is calculated on lateral graphs. The sagittal index angle is obtained by subtracting the normal kyphosis angle from the measured kyphotic angle (sagittal index=kyphotic angle-normal physiological angle). It is important to know normal physiological angles for measuring sagittal index. These angles are 5° between T1-T11 in the dorsal region; 0° in T12 and L1 and 10° between L2-L5 in lumbar region. A sagittal index up to 15°- 20° is considered normal (Figure-1).

In spine trauma patients, radiological evaluation is performed with standard anteroposterior (AP) and lateral radiographs obtained from both sides. In the AP graphs, loss of lateral vertebral body height, changes in the vertical and horizontal interpeduncular fossa, asymmetry in the posterior structures, luxation in costotransverse joints, perpendicular or oblique fractures in the dorsal structures, irregularity between the spinous protrusions and in the lateral graphs sagittal image, compression degree of the vertebral body, deformation of the posterior line of the vertebral body, dislocation of dorsoapical fragments and height of the intervertebral gap should be evaluated (8).

The sensitivity and specificity of CT is higher than radiography therefore CT or multislice CT should be preferred after the general condition of the patient is stabilized (48). Myelography on its own, or with CT, may identify the compression force on the channel.

MR is important in the evaluation of soft tissues (35). If there is no neural deficit, MR is not essential in the acute phase, but, in the presence of a neural deficit, MR may be used to visualize a cord lesion or epidural hematoma and compression due to the disc or fracture fragments. In the T2-weighted MR images, increased signal in the spine indicates edema and decreased signal is indicative of a hematoma (Figure-2).

CLASSIFICATION:

In the vertebral injuries different classifications were defined according to fracture morphology and stability using the Holdsworth classification, Ferguson-Allen classification, Denis classification and



Figure-2. Acute T12-L1 and chronic L2 osteoporotic vertebral compression fractures is shown in the same MRI image. In acute fractures there is typically abnormal contrast enhancement seen on T1 weighted scans with fat saturation.

AO classification Denis classification and AE classification, defined by Magerl, are the most commonly used classifications today (12,17,30).

In the Denis classification, each vertebra is examined as a three-column model. The anterior column is comprised of 2/3 of the anterior vertebral corpus, 2/3 of the intervertebral disc and the anterior longitudinal ligament. The middle column is comprised of 1/3 of the posterior vertebral corpus, 1/3 of posterior intervertebral disc and posterior longitudinal ligament. The posterior column is comprised of the arcus vertebral region from the pedicles and the posterior ligamentous complex (ligamentum flavum, interspinous and supraspinous ligaments). In the classification, the middle column is accepted as the central structure and the classification is made according to the middle column (12).

The AO classification was described by Magerl based on two-column theory, and further defined by Holdsworth, Kelly and Whitesides (17,47). According

to this theory, the anterior column consists of the corpus vertebrae and intervertebral disc and the posterior column is composed of the pediculus, lamina, facet joints and posterior ligamentous complex. The anterior column carries the weight and the posterior column bears the tension. In a study of Leibl et al, AO classification was found to be superior to the Denis classification in the decision of treatment (27).

TREATMENT:

Stabilization of the fractured spine is crucial for treatment (3). In the literature, these types of fractures were treated with different procedures, such as a conservative treatment and early surgical treatment. Factors affecting treatment results are fracture type, fracture location and the presence of neurological loss. The severity of thoracolumbar injuries is scored by the TLISS scale which was described by Vaccaro et al.

The questions that need to be answered before starting the treatment of thoracolumbar vertebral fractures are:

- 1) Is there a neurological defect?
- 2) Is the neurological defect progressive?
- 3) Is there a spinal instability due to the fracture?
- 4) Is there a damage at the posterior ligaments?
- 5) Is there disc damage?

Conservative treatment:

Radiological image loss detected in the conservative group is fast in the first year, therefore, there is a risk of mechanical instability within the first twelve months. This should be considered during the follow-up period of cases. Nonetheless, there are orthopedists suggesting conservative treatment of thoracolumbar burst fractures (33,46).

According to Krompinger, lack of neurological deficit, channel intrusion less than 50% and a kyphotic angle smaller than 30°, are necessary for conservative treatment (25). According to Reid, patients with a kyphotic angle smaller than 25°, without any pathological condition preventing replacement device use, and patients who could adapt to the conservative treatment protocol qualified for conservative treatment (39). But for Denis and Alici, all burst fractures are unstable, and therefore they should be treated surgically (4,11).

There are complications of conservative treatment such as neurological loss, progressive channel intrusion, progressive body collapse and progressive kyphotic changes.

Surgical Treatment:

There are some advantages of surgical treatment, including: early mobilization, anatomical reduction of fracture, maintaining spinal alignment and quick recovery of the neurological functions (2,4,11,22).

With surgical treatment, it is aimed to ensure the decompression of the spine and cord, the restoration of physiological and topological interaction of the spinal channel, mono/oligo segmental correction/reconstruction of anterior and posterior vertebral columns, the management of immediate and postoperative long-term stability of corrected areas without disturbing neighboring undamaged segments and the achievement of durable, reliable and fast bone fusion (7).

Common Surgical Procedures:

1. Anterior decompression + anterior fusion (costa/fibular allograft)
2. Anterior decompression + anterior fusion (autograft/allograft) + anterior instrumentation (+/- vertebral spacer/cage)
3. Anterior decompression and anterior fusion (autograft/allograft) + anterior instrumentation (+/- vertebral spacer/cage) + Posterior instrumentation+ posterior fusion (autograft/allograft) at the same session

4. Two-stage anterior-posterior approach

5. Anterior decompression + posterior decompression + anterior instrumentation + anterior fusion

6. Dorso-ventro-dorsal approach (Posterior decompression + temporal posterior stabilization + anterior decompression + anterior fusion (costa/fibular allograft) + posterior fusion (autograft/allograft) + posterior instrumentation

7. Posterior egg-shell method

8. Posterior closing wedge osteotomy (7).

There are studies suggesting the anterior approach as the best method and successful results may be obtained by using anterior instrumentation on its own (23,24). With the anterior approach, it is easier to access to the anterior and middle column compared to the posterolateral or transforaminal approaches, and structural anterior supports, which enables the deformity to be appropriately corrected and fused (1,9,24). The most significant advantage of anterior instrumentation is the inclusion of less mobile segments in the fusion area, therefore, avoiding iatrogenic damage in the adjacent vertebra (6).

Posterior instrumentation after the anterior procedure is a common method for protecting the grafts placed from the anterior aspect and correcting the

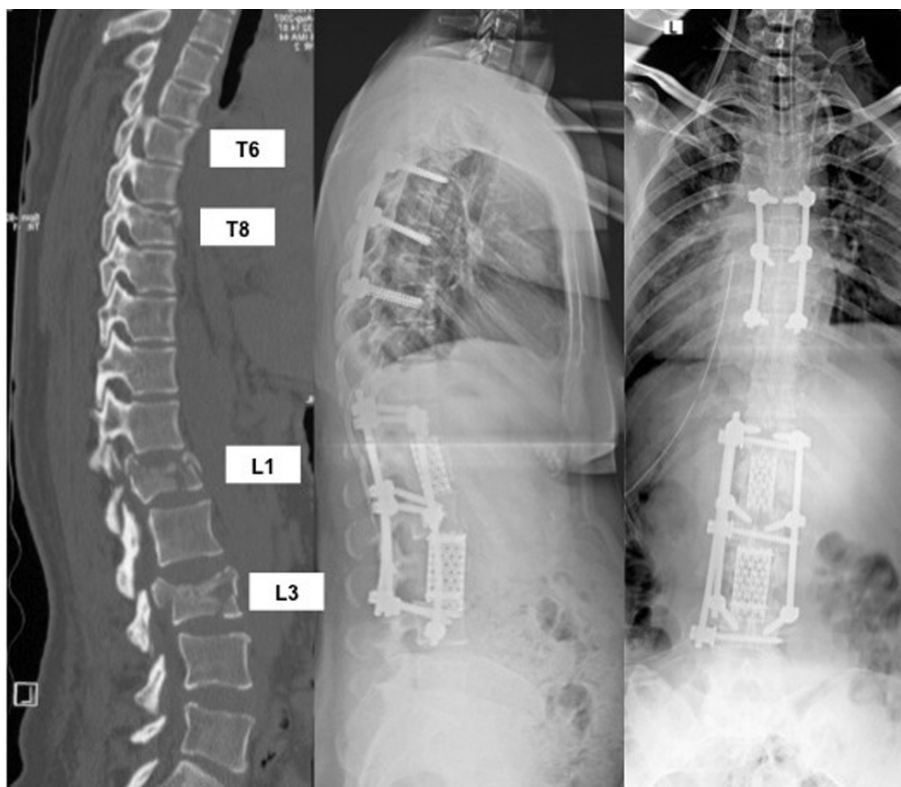


Figure-3. Multiple thoracolumbar vertebra fractures after fall from a great height treated with anterior L1 and L3 lumbar corpectomy and fusion with thoracic and lumbar posterior instrumentation.

vertebral instability (36,41). The complications of the anterior surgery may be related to the surgical procedure, decompression of neural structures and stabilization of the spine (23,26,29).

Pneumothorax or hemopneumothorax may occur. Insufficient repair of diaphragm might result in postoperative respiratory problems with hernia and atelectasis. Urethral injury, thoracic lymph channel injury and spleen rupture may be seen. During the dissection of lumbar vertebra, the ecartation and tension of psoas muscle may result in the compression of the lumbar plexus between the ecartor and transverse and in neuropraxia.

A posterior approach is single stage, has a short operation time without the need of an anterior surgical approach, less intraoperative blood loss, decreased postoperative morbidity, good recovery in the sagittal axis, solid spinal stabilization and fusion with the use of a transpedicular spinal system, sufficient bone graft for fusion, and lack of anterior column insufficiency are the main advantages of a posterior closing wedge osteotomy (7).

The disadvantages of a closing wedge osteotomy include indirect neural decompression, damage of healthy posterior elements, difficulty in supporting the anterior column, necessity of long-term posterior instrumentation and the possible need for an additional anterior procedure (7) (Figure-3).

The placement of an anterior interbody graft support increases the fusion rate with load share

and helps the restoration of lordosis. Interbody graft could be placed by a conventional anterior approach, posterior transforaminal or posterior lumbar interbody fusion approach (37). One of the new methods, XLIF (Extreme Lateral Interbody Fusion) has begun to be used for this purpose (36).

Channel decompression is not required for fractures without a neural deficit in children. Short term resting and early mobilization in a cast is performed. In cases with a neural deficit, compression on the spinal channel should be removed by anterior or posterolateral approach, stability should be ensured by posterior instrumentation and fusion should be performed.

There is no major difference in the treatment procedure during pregnancy. Pregnant women show good prognosis after certain diagnoses and appropriate treatment (16).

In recent years alternative treatment methods, such as vertebroplasty (VP) and kyphoplasty (KP) have been developed for the treatment of collapse fractures (49). VP and KP are developed as alternative procedures to stabilization surgery which enable anatomo-functional restoration of vertebrae with less damage and preferred for quick recovery of the symptoms and for enabling patients to return to their social-life in a short time (42,44,45) (Figure-4).

General health condition, age, trauma type, time between trauma and surgery, and experience of the surgeon all significantly affect the success rate of the treatment (20,39).



Figure-4. Sagittal T2 weight MRI imaging of the lumbar vertebrae shows acute L1-L5 and chronic T12 osteoporotic vertebral compression fractures. Vertebroplasty for acute fractures with prophylactic vertebroplasty at L2, L3, L4 levels and kyphoplasty for chronic compression fracture at T12 level were done.

REFERENCES

- 1- Abel R, Gerner HJ, Smit C, Meiners T. Residual deformity of the spinal canal in patients with traumatic paraplegia and secondary changes of the spinal cord. *Spinal Cord* 1999; 37: 14–19.
- 2- Akbarnia BA, Crandall DG, Burkus K, Matthews T. Use of long rods and short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine. A long - term follow - up study. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-A: 1629-1635.
- 3- Alici E, Berk H, Karakasli A, Gocen S. Instability of the spine fracture. *Turkish J Spine Surgery* 1992; 3: 25-30.
- 4- Alici E, Kininca M, Gocen S, Berk H, Aksu G. Neurological deficit in relation in the canal encroachment. Level and type of the thoracolumbar fractures. *J Turkish Spinal Surg* 1997; 8: 39 -42.
- 5- Anderson S, Biros MH, Reardon RF. Delayed diagnosis of thoracolumbar fractures in multiple-trauma patients. *Acad Emerg Med* 1996; 3: 832–839.
- 6- Been HD, Poolman RW, Ubags LH. Clinical outcome and radiographic results after surgical treatment of post-traumatic thoracolumbar kyphosis following simple type A fractures. *Eur Spine J* 2004; 13: 101–107.
- 7- Bilgic S, Yildiz C, Sehirlioglu A. Posttraumatic Kyphosis. *J Clin Anal Med* 2011; 2(3): 135-143.
- 8- Blauth M, Knop C, Bastian L. In: Tscherné H, Blauth M (eds.) *Tscherné Unfallchirurgie*, vol 3. Springer, Berlin, 1998, pp: 241–381.
- 9- Bohlman HH, Freehafer A, Dejak J. The results of treatment of acute injuries of the upper thoracic spine with paralysis. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A: 360–369.
- 10-Dai L-Y, YaoW-F, Cui Y-M, Zhou Q. Thoracolumbar fractures in patients with multiple injuries: diagnosis and treatment – a review of 147 cases. 2004, 56: 348–355.
- 11-Denis F, Armstrong GWD, Scarls K, Malla L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop* 1984; 189: 142-149.
- 12-Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8: 817–831.
- 13-Ditunno JF Jr, Young W, Donovan WH, Creasy G. International standarts booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Cord Injury Association. *Paraplegia* 1984; 32: 90-80.
- 14-El-Khoury GY, Whitten CG. Trauma to the upper thoracic spine: anatomy, biomechanics, and unique imaging features. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 160: 95–102.
- 15-Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Rekate H, Sonntag VK. Pediatric spinal trauma. *J Neurosurg* 1988; 68: 18-24.
- 16-Han IH. Pregnancy and spinal problems. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2010; 22(6): 477-481.
- 17-Holdsworth F. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg* 1970; 52-A: 1534–1551.
- 18-Hubbard DD. Injuries of the spine in children and adolescents. *Clin Orthop* 1975; 100: 56-65.
- 19-Inaba K, Munera F, McKenneyM, Schulman C, deMoya M, Rivas L, Pearce A, Cohn S. Visceral torso computed tomography for clearance of the thoracolumbar spine in trauma: a review of the literature. *J Trauma* 2006; 60: 915–920.
- 20-Keene JS, Lash EG, Kling TF Jr. Undetected posttraumatic instability of “stable” thoracolumbar fractures. *J Orthop Trauma* 1988; 2: 201–211.
- 21-Kelly RP, Whitesides TE. Treatment of lumbodorsal fracture-dislocations. *Ann Surg* 1968; 167: 705–717.
- 22-Knop C, BlauthM, Bühren V, Hax PM, Kinzl L, Mutschler W, Pommer A, Ulrich C, Wagner S, Weckbach A, Wentzensen A, Wörsdörfer O. Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition. 1: Epidemiology. *Unfallchirurg* 1999; 102: 924–935.
- 23-Koroyesis PG, Baikousis A, Stamatakis M. Use of the Texas Scottish Rite Hospital instrumentation in the treatment of thoracolumbar injuries. *Spine* 1997; 12: 882-888.
- 24-Kostuik JP. Anterior Kostuik-Harrington distraction systems for the treatment of kyphotic deformities. *Spine* 1990; 15(3): 169-180.
- 25-Kostuik JP, Matsusaki H. Anterior stabilization, instrumentation, and decompression for post-traumatic kyphosis. *Spine* 1989; 14(4): 379-386.
- 26-Krompinger WJ, Fredrickson BE, Mino DE, Yuan HA. Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthop Clin North Am* 1986; 17: 161-170.
- 27-Lange U, Knop C, Bastian L, Blauth M. Prospective multicenter study with a new implant for thoracolumbar vertebral body replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123(5): 203-208.

28-Lewandrowski K-U, McLain RF. Thoracolumbar fractures: Evaluation, classification and treatment. Frymoyer JW, Wiesel SW (Eds.). *The Adult and Paediatric Spine*. Third Ed., Vol 2., Lippincott Williams and Wilkins, 2004; pp: 817-843.

29-Lonstein JE, Bradford DS, Winter RB (eds.). *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*. 3rd Edition, WB Saunders, Philadelphia, 1995; 6-22.

30-Lonstein JE, Winter RW. Long multiple struts for severe kyphosis. *Clin Orthop* 2002; 394: 130-138.

31-Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994; 3: 184-201.

32-Magerl F, Engelhardt P, Brust und Lendenwirbelsäule. In: Witt AN, Rettig H, Schlegel KF (eds), *Orthopädie in Praxis und Klinik, Spezielle Orthopädie (Wirbelsäule- Thorax - Becken)*. Thieme, Stuttgart, 1994; pp: 3.82-3.13.

33-Marco RW, An HS. Anatomy of the spine. *Orthopaedic Knowledge Update Spine 2* (eds), American Academy of Orthopedic Surgeons, Illinois, 2002; 7-14.

34-Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel YK. Thoracolumbar burst fractures - The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine* 1993; 18: 955-970

35-Norbert Boos, Max Aebi. *Spinal Disorders Fundamentals of Diagnosis and Treatment*, Spingers, New York, 2008.

36-Oner FC, van Gils APG, Faber JAJ, Dhert WJA, Verbout AJ. Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging. Prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine* 2002; 27: 629-636.

37-Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, Taylor WR. Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF): a novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine J* 2006; 6(4): 435- 443.

38-Polly DW Jr, Klemme WR, Shawen S. Management options for the treatment of posttraumatic thoracic kyphosis. *Semin Spine Surg* 2000; 12: 110-116.

39-Price C, Makintubee S, Herndon W, Istree GR. Epidemiology of traumatic spinal cord injury and acute hospitalization and rehabilitation charges for spinal cord injuries in Oklahoma, 1988-1990. *Am J Epidemiol* 1994; 139: 37-47.

40-Reid OC, Hu R, Davis LA, Saboc LA. The nonoperative treatment of burst fractures of the thoracolumbar junction. *J Trauma* 1988; 28: 1188-1194.

41-Sheridan R, Peralta R, Rhea J, Ptak T, Novelline R. Reformatted visceral protocol helical computed tomographic scanning allows conventional radiographs of the thoracic and lumbar spine to be eliminated in the evaluation of blunt trauma patients. *J Trauma* 2003; 55: 665-922.

42-Suk SI, Kim JH, Lee SM, Chung ER, Lee JH. Anterior-posterior surgery versus posterior closing wedge osteotomy in posttraumatic kyphosis with neurologic compromised osteoporotic fracture. *Spine* 2003; 28(18): 2170-2175.

43-Theodorou DJ, Theodorou SJ, Duncan TD, Garfin SR, Wong WH. Percutaneous balloon kyphoplasty for the correction of spinal deformity in painful vertebral body compression fractures. *Clin Imaging* 2002; 26: 1-5.

44-Thurman DJ, Burnett CL, Jeppson L, Beaudoin DE, Sniezek JE. Surveillance of spinal cord injuries in Utah, USA. *Paraplegia* 1994; 32:665-669

45-Truemes E. The roles of vertebroplasty and kyphoplasty as parts of a treatment strategy for osteoporotic vertebral compression fractures. *Curr Opin Orthop* 2002; 13:193-199.

46-Watts NB, Harris ST, Genant HK. Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. *Osteoporos Int* 2001; 12: 429-437.

47-Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR. Thoracolumbar burst fractures treated conservatively: a long - term follow - up. *Spine* 1988; 13: 33-38.

48-Whitesides TE. Traumatic kyphosis of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop* 1977; 128: 78-92.

49-Woltmann A, Bühren V. Emergency room management of the multiply injured patient with spine injuries. A systematic review of the literature. *Unfallchirurg* 2004; 107: 911-919.

50-Wong W, Reiley MA, Garfin S. Vertebroplasty/kyphoplasty. *J Women's Imaging* 2000; 2: 117-124.

51-Yngve DA, Harris WP, Herndon WA. Spinal cord injury without osseous spine fracture. *J Pediatr Orthop* 1988; 8: 153-159.

Corresponding Author

Mehmet Fatih Korkmaz, MD; Department of Orthopaedics and Traumatology, Inonu University School of Medicine, Malatya, Turkey **e-mail:** fatih.korkmaz@inonu.edu.tr

Tel: +90 422 341 06 60 (5103) **Fax:** +90 422 341 00 36

Geliş Tarihi: 1 Temmuz 2014

Kabul Tarihi: 26 Ağustos 2014

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ/FRONTIERS OF SPINE SURGERY

ANKARA TIP FAKÜLTESİNDE ÜÇ DEV ÇINAR-2: PROF. DR. DERYA DİNÇER

THREE GIANT PLANE-TREES IN THE ANKARA MEDICAL FACULTY-2:
PROF. DERYA DİNÇER, M.D.

İ.Teoman BENLİ¹

ÖZET

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, kuruluşundan bu güne kadar aşağı yukarı Ortopedi ve Travmatolojinin her dalında çok kıymetli ve konusunda üst düzey bilgi ve deneyime sahip birçok öğretim üyesi yetiştirmiş ve bünyesinde bulundurmıştır. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Güngör Sami Çakırgil ve Rıdvan Ege gibi ustalar çalışmış ve omurga cerrahisinde Ankara Tıp ekolünün gelişmesinde önemli rol oynamışlardır. Onları takip eden ve hâlihazırda çalışan Prof. Dr. Derya Dinçer, bir dönem Anabilim Dalı Başkanlığı da yapmış ve hocalarından aldığı misyonu, daha geniş bir vizyonla sürdürmüş, Türk Omurga Cerrahisi'ne önemli katkılar sağlamış, gerçek bir öncü olmuştur. Bu üç bölümden oluşan biyografi çalışmasında Türk Omurga Cerrahisine büyük katkıları olan üç dev çınarın hayat hikâyeleri ve Türk Omurga Cerrahisinin gelişmesi içi çabaları anlatılmıştır. Bu çalışmanın ikinci bölümü Prof. Dr. Derya Dinçer'e ayrılmıştır. Üçüncü ve son bölümde ise Prof. Dr. Tarık Yazar'a yer verilecektir. Bu vesile ile onlara yetiştirdikleri öğrenciler adına minnet ve şükran duygularımızın ifade edilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Derya Dinçer, skolyoz, torakolomber vertebra kırıkları, omurga cerrahisi

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

SUMMARY

Department of Orthopaedics and Traumatology of Ankara University's school of Medicine kept and raised many academicians in terms of almost every sub branches Orthopaedics from the very first day of establishment, until today. Masters as Professor Güngör Sami Çakırgil and Professor Rıdvan Ege were played an important roles on the basis of development of spinal surgery in a certain manner which also known as "Ecole of Ankara Medical School". After these two masters, three giant plane -threes took over the mission and they were also a pioneer and contributor to develop Turkish Spinal Surgery countrywide. In these biography series, it has been told the life stories of these milestones and their endeavors' for development of Turkish Spinal Surgery in three chapters. Second chapter including the studies of Professor Derya Dinçer, and the latter tells about Professor Tarık Yazar in the last. On behalf of their students, we also aimed to emphasize our appreciations and our gratitude to them.

Key Words: Derya Dinçer, scoliosis, thoracolumbar spinal fractures, spinal surgery

Level of evidence: Biography, Level V

PROF. DR. DERYA DİNÇER'İN YAŞAM ÖYKÜSÜ

Prof. Dr. Derya Dinçer, 5 Haziran 1950 yılında üç çocuklu memur bir ailenin en büyük çocuğu olarak Ankara'da doğdu. Annesi ev hanımı ve babası Maliye Bakanlığı Hazine Müsteşarlığı bürokratlarındandı. Derya Dinçer 3 çocuklu bir ailenin en büyük çocuğu idi. Orta ve lise öğrenimini TED Ankara Kolejinde tamamladı. Oldukça çalışkan olan Derya Dinçer 1968 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesine girdi. 1974 yılında Ankara Tıp Fakültesini bitirdi. Aynı yıl Anatomi Kürsüsü asistanlığı ve 1975 yılında da Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında ihtisasa başladı. Anatomide geçirdiği süre, cerrahi sırasında cerrahi anatomi



Şekil-1. Prof. Dr. Derya Dinçer

¹ Prof. Dr. Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedi ve Travmatoloji Bölüm Başkanı, Hisar Intercontinental Hospital, İstanbul.



Şekil-2. Kızının düğününde

miye ciddi şekilde hâkim olmasını sağladı. Ortopedi ihtisası yaparken Prof. Dr. Avni Duraman, Prof. Dr. Rıdvan Ege, Prof. Dr. Güngör Sami Çakırgil, Prof. Dr. Zeki Korkusuz ve Doç. Dr. Erdoğan Altinel öğretim üyeleri idi. (Şekil-1).

1976 yılında, Fizik Tedavi Uzmanı olup daha sonra bu dalda Prof. ünvanı alan ve bana göre ihtisas yaptığım yıllarda cana yakın, güler yüzlü ve en sevdiğim hocası Prof. Dr. Gülay Dinçer ile evlendi. Halihazırda 2 çocuk babasıdır (Şekil-2).

1979 yılında ihtisasını tamamlayarak Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı oldu. 1980 yılında Japonya'ya gitti. 2 yıl süre ile Chiba Üniversitesinde omurga cerrahisi üst ihtisası yaptı. Bu, Prof. Dr. Derya Dinçer'in hayatında bir dönüm noktası oldu. Artık, yolunu omurga cerrahisine çevirmişti ve Japonya'da öğrendikleri ile Ankara Tıp ekolüne önemli katkılarda bulundu (Şekil-3).

1982 yılında Türkiye'ye dönerek tekrar Fakültede göreve başladı ve kısa bir süre sonra da vatani görevi yapmak üzere askere gitti. 1986 yılında doçent, 1992 yılında da profesörlüğe atandı. O zamandan beri de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde çalışıyor. Bir dönem Anabilim Dalı Başkanlığı da yapmıştır (Şekil-4).



Şekil-3. Prof. Dr. Derya Dinçer asistanlarıyla.



Şekil-4. Prof. Dr. Derya Dinçer, bir dönem Anabilim Dalı Başkanlığı da yapmıştır.

En büyük tutkusu spordur. Uzun bir süre atletizmle uğraşan Derya Dinçer, bir süre de basketbol oynamıştır. Üniversite yıllarında Amatör Basketbol Liginde Mülkiye Spor ve daha sonra MTA takımlarında oynamıştır. Yönetici olarak yıllarca Halter federasyonunda ve daha sonra Türkiye ve Dünya Boks Federasyonlarında görev yapmıştır. Ayrıca, Türkiye Boks Federasyonu ve Dünya Amatör Boks Federasyonu Sağlık Kurulu üyesidir.

Bir tıp mecmuasına verdiği röportajda dediği gibi *"Bir akademisyenin her şeyden önce eğitici, araştırmacı ve eğittiği zümreye bir ışık veren, onlara doğru yolu gösteren kişi olması lazımdır"* prensibini meslek hayatı boyunca düstur edinmiş, bildiği her şeyi öğrencileriyle paylaşmıştır (1).

Yine aynı mecmuaya verdiği röportajda, sağlık sistemi ve sosyal güvenlik uygulamaları hakkında şunları söylemiştir: *"Sağlık sistemini bu güne kadar bütün hükümetler ve politikacılar kendilerine göre politik amaçla kullanmışlar. Bugün görüyoruz ki devlet bütçesinin büyük bir kısmı sosyal güvenlik masraflarına gidiyor. Bence daha sağlıklı bir hizmet verilmesi için bunların yeni baştan değerlendirilmesi lazım. Bunun için de dünyayı yeniden keşfetmeye gerek yok. Dünyada gelişmiş ülkelerde uygulanan iyi sistemlerin bize entegre edilmesi lazım. Diğer taraftan tam gün uygulaması, SGK gibi yeni uygulamalar getirildi. Ben bunların yaşanan sıkıntılara çözüm getirmesinin mümkün olmadığını düşünüyorum. Bu gün ki sağlık politikasında sağlık sisteminde kalite aranmıyor, kantite aranıyor."*

PROF. DR. DERYA DİNÇER'İN TÜRK OMURGA CERRAHİSİNE KATKILARI:

Prof. Dr. Derya Dinçer, Ankara Tıp Fakültesi'ndeki ihtisas eğitimi sırasında, omurga cerrahisinin duayenleri, Prof. Dr. Rıdvan Ege, Prof. Dr. Zeki Korkusuz ile çalıştı. Tam olarak Ankara Tıp ekolünde yetişen Derya Dinçer, Bu ekole de önemli katkılarda bulunmuştur.

Türkiye Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Yönetim Kurulu üyeliğini yapmış, aynı zamanda Avrupa Omurga Cerrahisi Derneği ve AO-Spine diye isimlendirilen dünyanın en büyük vakıflarından birinin omurga gurubunun üyeliğine seçilmiştir (Şekil-5).

Türkiye'de Torakal ve Lomber omurga kırıklarında internal fiksasyon aracı olarak kullanılan "fixateur intern"ın ilk uygulayıcılarından. Fransa'da Berc Sur Mer'de Prof. Dr. Chopen'in kliniğinde CD eğitimi, ABD de Kansas Üniversitesinde Prof. Dr. Marc Asher'in Kliniğinde ISOLA sisteminin eğitimini, Nottingham Üniversitesinde John Webb'in kliniğinde U.S.S sistemlerinin eğitimini almıştır. Bu sistemleri, her türlü omurga hastalığında uyguladığı gibi, çok sayıda omurga cerrahinin bu sistemleri öğrenmesine ve yetişmesine katkıda bulunmuştur.

İsviçre'nin Davos şehrinde yıllardır yapılan AO omurga kurslarında eğitmen olarak çalışmıştır. Omurga Cerrahisi konusunda birçok sayıda yerli ve yabancı yayını bulunmaktadır. Halen Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Öğretim Üyesi olarak yeni omurga cerrahları yetiştirmeye devam etmektedir (2-3) (Şekil-6).



Şekil-5. Prof. Dr. İlker Çetin ve Prof. Dr. Mehmet Demirtaş ile



Şekil-6. Bir doçentlik sınavında

KAYNAKLAR

- 1- Generaloğlu M. Akademisyenlerimiz: Prof. Dr. Derya Dinçer. *Medimagazin* 2008 (1 Haziran 2008).
- 2- Kişisel görüşme
- 3- Köse KC, Cebesoy O, Akan B, Altinel L, Dinçer D, Yazar T. Functional results of vertebral augmentation techniques in pathological vertebral fractures of myelomatous patients. *J Natl Med Assoc* 2006; 98(10): 1654-1658.

Adres: Prof. Dr. İ. Teoman Benli, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, Siteyolu Sok., No:7, İstanbul.
Tel.: 0216 524 13 00
E-mail: cutku@ada.net.tr
Geliş Tarihi: 1 Eylül 2014
Kabul Tarihi: 25 Eylül 2014

STE SORULARI / CME QUESTIONS

1- Seçer ve arkadaşlarının çalışmasında kaç adet deney hayvanı kullanılmış ve kullanılan deney hayvanları ne türdür?

- a) 25 köpek
- b) 14 kedi
- c) 17 albino tavşan
- d) 35 sıçan
- e) 44 Gine domuzu (Kobay)

2- Seçer ve arkadaşlarının çalışmasında anti-oksidan enzim aktivitelerinin gözlenmesinde en güvenilir yöntem hangisi bulunmuştur?

- a) Bilgisayarlı tomografi
- b) MR Görüntüleme
- c) Miyelografi
- d) Nörolojik muayene
- e) Elektrofizyolojik çalışmalar

3- Cansever ve arkadaşlarının çalışmasında kemik dansitometresinde hangi bölgenin z skorları hastanın vertebra kırık oluşumuyla korele bulunmuştur?

- a) Lomber omurga
- b) Femur trokanterik bölge
- c) El bileği
- d) Sol omuz
- e) Sağ omuz

4- Erdem ve arkadaşlarının çalışmasının sonuçlarına göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır

- a) Tüm hastalarda takip süresinin sonunda radyolojik olarak füzyon elde edilmiştir.
- b) Hiçbir hastada enstrüman yetmezliği saptanmamıştır.
- c) Ortalama preoperatif VAS skoru 7.4'den, postoperatif 1.9'a düşmüştür.
- d) Dört hastada postoperatif yara yeri enfeksiyonu gelişmiştir
- e) Transforaminal torasik interbody füzyon ve segmental enstrümantasyon eşzamanlı dekompresyon ve stabilizasyon etkin bir yöntemdir.

5- Er ve arkadaşlarının çalışmasında elde edilen sonuçlara göre kaç hastaya kostotransversektomi ile diskektomi uygulanmıştır?

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

6- Er ve arkadaşlarının çalışmasında elde edilen sonuçlara göre kostotransversektomi ile diskektomi uygulanan hastaları genel komplikasyon oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) % 9
- b) % 19
- c) % 29
- d) % 39
- e) % 49

7- Çetinalp ve arkadaşlarının çalışmasına göre aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- a) Nurick skorları postoperatif ortalama 1.9'dan 2.5'a yükselmiştir.
- b) 10 hastanın 13 diskine transpediküler yaklaşımla diskektomi uygulanmıştır
- c) Hastaların tamamı enstrümente edilmiştir
- d) Hastaların 7'si erkek, 3'ü kadındır
- e) Hastaları % 80'inde Nurick skorlarında iyileşme izlenmiştir.

10- Gergin ve arkadaşlarının olgu sunumunda kendiliğinden kaybolan lomber disk hernisi hangi disk düzeyinde olduğu belirlenmiştir?

- a) L1-L2
- b) L2-L3
- c) L3-L4
- d) L4-L5
- e) L5-S1

8- Hamad ve arkadaşlarının çalışmasına göre anterior transtorasik girişimin tipi ve sağdan veya soldan yapılma tercihi aşağıdakilerden hangisine göre belirlenmelidir?

- a) Hastanın yaşı
- b) Hastanın cinsiyeti
- c) Patolojinin yer aldığı omurga düzeyi
- d) Patolojinin cinsi
- e) Hastanın genel durumu

9- Hamad ve arkadaşlarının çalışmasına göre anterior transtorasik girişimin en sık komplikasyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) İnterkostal arter hasarı
- b) Kot kırıkları
- c) Akciğer yetmezliği
- d) Enfeksiyon
- e) Parapleji

**JTSS 25(2) sayısı
STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:**

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