

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2014

Cilt:25, Sayı: 1 /Volume: 25, Number: 1
Ocak 2014 / January 2014

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ

adına sahibi : Serdar KAHRAMAN

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERNEĞİ

Başkan : Emre ACAROĞLU

2. Başkanlar : Ali ŞEHİRLİOĞLU

Alparslan ŞENEL

Ali ARSLANTAŞ

Sekreter : Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Sayman : Ömer AKÇALI

Üyeler : Serdar KAHRAMAN

Şükrü ÇAĞLAR

Esat KITER

Sedat DALBAYRAK

Yazışma Adresi : İ. Teoman BENLİ

Hisar Intercontinental Hospital,

Alemdağ Cad., Siteyolu Sok., No: 7

Ümraniye / İSTANBUL

www.jtss.org

Bu derginin yayın hakkı Türk Omurga

Cerrahisi Derneği'ne aittir.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi

üç ayda bir yılda 4 kez yayınlanır.

(Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim)

Son baskı Yeri : Ankara

Son baskı Tarihi : Ocak, 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 : Emre ACAROĞLU

Vice Presidents: Ali ŞEHİRLİOĞLU

Alparslan ŞENEL

Ali ARSLANTAŞ

Secretary : Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Treasurer : Ömer AKÇALI

Members : Serdar KAHRAMAN

Şükrü ÇAĞLAR

Esat KITER

Sedat DALBAYRAK

Corresponding Address : İ. Teoman BENLİ

Hisar Intercontinental Hospital,

Alemdağ Cad., Siteyolu Sok., No: 7

Ümraniye / İSTANBUL

www.jtss.org

Copyright : Turkish Spinal Surgery

Association

The Journal of Turkish Spinal Surgery is

published 4 times in a year.

(January, April, July and October)

Printing Place : Ankara

Date of print: January, 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 çalışmalarını içeren dergi ve kitaplar çıkarmak,

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

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

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nin geçmişi, Türk Omurga Cerrahisi Derneği geçmişi kadar eskidir.

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

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

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'nde yayınlanan çalışmalardaki bilimsel veri, bilgi ve çıkarımlar ile ilgili bilimsel etik ve mediko-legal sorunlar yazının yazarlarının sorumluluğundadır, konuyla ilgili editörün ve yayın kurulunun hiçbir sorumluluğu yoktur.

Son yıllarda artan bilimsel etik ve mediko-legal sorumluluk bilinci dergimiz için temel esasları oluşturur.

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

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

Derginin yayın ve dağıtım giderleri, dernek üye aidatlarından, kongre gelirlerinden ve dergiye alınan reklâm bedellerinden sağlanmaktadır. Reklâm bedelleri aktüel fiyatlara göre belirlenir. Dergi ya-

yın kurulu, bir veya birden çok ticari kuruluşla sponsorluk anlaşması yapmaya yetkilidir. Ancak ilgili kuruluşlar, asla derginin bilimsel içeriğine, tasarımına, yayınların yayınlanma sırasına ve sürecine müdahale edemezler.

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi, Birleşmiş Milletler, "Global Compact" sözleşmesine uyacağını taahhüt etmiş ve bunu bir bildiri ile Birleşmiş Milletlere bildirmiştir. Bu meyanda, dergimiz genelde insan haklarına, özelde hasta haklarına ve deneysel çalışmalarda hayvan haklarına saygılı olunması gerektiği inancında olup, yayınlanan çalışmalarda bu prensiplere uyma zorunluluğu getirmiştir.

Son yıllarda klinik olarak ilgili bilimsel gelişmeler, çağdaş ölçüler, daha sofistike istatistiksel yaklaşımlar ve iyi formüle edilmiş araştırma planlarının artan kullanımını ve üst düzey raporlamayı içermektedir. Bilimsel yazılar, diğer yazılar gibi, yaratıcı bir süreci yansıtır, sadece bir eylemi değil. Bir raporun kalitesi tasarıdaki fikrin ve araştırmanın yönetilmesinin kalitesine bağlıdır. İyi hazırlanmış sorular veya hipotezler, tasarı ile ilişkilidir. İyi hazırlanmış hipotezler tasarımı gösterir ve tasarı da hipotezi gösterir. Bir raporun etkililiği kısıklık ve odak ile ilgilidir. Az noktaya dikkat çekmek yazarların kritik konulara odaklanmasını sağlar. Kısıklık ve özlük tekrardan kaçınma (birkaç istisna hariç), sade stil ve düzgün gramer ile elde edilir. Pek az orijinal makalenin 3000 kelimedenden fazla olmaya ihtiyacı vardır. Daha uzun makaleler temel yeni metotlar raporlanıyorsa veya bir literatür araştırması yansıtıyorsa kabul edilebilir. Yazarların aşdallı 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 yayınlanabilir. Yayın Kurulu, yayını kabul etme, düzeltilmesini isteme ve yayınlamama hakkına sahiptir. Dergi, her üç ayda bir çıkar ve dört sayıda bir cilt tamamlanır.

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

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

I- Orijinal klinik ve laboratuvar araştırma yazıları,

II- Vaka takdimleri,

III- Derleme yazılar kabul edilir.

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

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

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

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

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

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

- **Başlık (80 karakter, boşluklar dahil):** Özet bölümünün okuyucunun dikkatini çekmesinde önemli olduğu gibi, başlık da aynı önemi taşımaktadır. Az sayıda kısa kelime ile soru ortaya atan veya soru cevaplayan başlıklar, sadece konuyu belirten başlıklardan daha başarılı olacaktır. Ay-

rica "Bisfosfonatlar kemik kaybını azaltır" gibi başlıklar ana mesajı etkili şekilde taşır ve okuyucuların daha çok aklında kalır.

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

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

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

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

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

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

Giriş kısmı en kısa bölüm olduğu halde belki de en kritik bölümdür. Giriş bölümü konuları etkili bir biçimde belirtmeli, bu konular ve sorular için gerekçeleri formüle etmelidir. Bununla beraber çalışmaların çoğu şunlar için yayınlanır: (1) tamamen yeni buluşları bildirmek için (nadiren vaka raporlar, fakat bazen temel veya klinik çalışmalar); (2) daha önceden

raporlanan çalışmaları teyit etmek için (örneğin vaka raporları, küçük ilk seriler); (3) veriler ve/veya sonuçlar çelişkili ise literatürdeki çelişkileri takdim etmek veya belirtmek için. Araştırmalar ve diğer özel makalelerin dışında bu üç amaçtan bir tanesi genelde Giriş bölümünde belirtilmelidir.

İlk paragraf genel konuyu veya problemi sunmalı ve önemini belirtmelidir, ikinci ve belki üçüncü bir paragraf gerekçeleri sunmalı, ve bir son paragraf soruları, hipotezleri ve amaçları belirtmelidir. Bazıları gerekçeleri ve hipotezleri formüle etmeyi Aristo mantığı (tasımsal model) olarak düşünebilir ve şu formu ele alabilir: A, B ve C ise, D, E ve F'dir. A, B ve C öncülleri kabul edilmiş olguları yansıtırken, D, E veya F mantıklı çıkarımlar veya tahminleri yansıtır. Öncüller en iyi yayınlanmış yayınlardan çıkar, fakat mevcut veri yoksa yayınlanmış gözlemler (tipik niteleyici), mantıklı iddialar veya fikir birliği kullanılabilir. Bu öncüllerin gücü aşağı yukarı veriler ile gözlemlerin azalan sırasında veya fikre karşı olan iddiadır. D, E veya F mantıklı sonuçları yansıtır. Gözlem sıralarını açıklamalar (D, E veya F) mantıklı şekilde takip eder. Bu nedenle hipotezleri formüle ederken, deneyleri tasarlayan ve sonuçları raporlayan araştırmacılar tek bir açıklamaya bağlı kalmamalıdır.

Gerçekten yeni materyallerin olduğu ender istisnalarla birlikte, yazarlar gerekçeler öne sürerken temsili literatüre referans vermemelidir. Bu gerekçeler yenilik ve soruların geçerliliğini kurar ve literatüre yerleştirir. Yazarlar öncülleri ilgili aktarmalar ile sade bir şekilde belirtmeli ve alıntılar ile yazarlarının isimlerini tanımlamaktan kaçınmalıdır. Bu yaklaşımdaki istisnalar yeni bir metod için gerekçe geliştirmekte gerekli olduğunda geçmiş metodların tanımını, veya geçmiş örnek oluştururken önemli olduğunda yazarların isimlerine ithafı içerir. Alıntıların açıklamaları uygun görülürse Tartışma bölümünde takip edebilir. Bir gerekçe hazırlarken, her türlü yeni müdahale belli sorunları çözmek içindir. Örneğin, yeni implantlar (konsept olarak yeni değilse) daha önceki implantlar ile yaşanan sorunları bertaraf etmek için belirli kriterlere göre tasarlanır. Amaç yeni bir tedavinin raporlanması ise çalışmanın öncülleri, açıklanan sorunları (mümkünse nicel sıklıklarla) içermelidir ve onlara atıfta bulunmalıdır.

Son paragrafta mantıklı olarak öncekilerden başlar ve çalışmanın değişkenlerine (bağımlı, bağımsız) göre belirtilecek sorular veya hipotezleri açıklamalıdır. Çalışma değişkenlerine göre dayandırılmayan konular anlamlı şekilde belirtilemez. Raporun odağı bu sorulara odaklanmayla ilgilidir ve rapor literatürde iyi şekilde açıklanmış cevapları olan sorulardan kaçınmalıdır (örneğin idiopatik skolyozda en fazla rotasyon olan omur apikal omur mudur?). Sadece yeni ve açıklanmamış bilgi varsa veriler, belirtilmiş soruları cevaplama gereği dışında bildirilmelidir.

- **Materyal-Metot (1000-1500 kelime):** Hastaların epide-

miyolojik, demografik bilgileri, klinik ve radyolojik çalışmaları, cerrahi teknik, sonuçların değerlendirme metodu ve istatistik çalışmalar bu bölümde ayrıntılı olarak belirtilmelidir.

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

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

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

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

- **Sonuçlar (250-750 kelime):** "Sonuçlar" mümkün oldu-

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

Sorular veya konulara "Giriş" bölümünde yeterli şekilde odaklandıysa, "Sonuçlar" bölümünün uzun olması gerekmez. Genelde okuyucuyu metotların geçerliliğine ikna etmek için bir veya iki paragrafa ihtiyaç duyulur, açıkça ortaya konan her soru veya hipotezi anlatan bir paragraf ve son olarak yeni ve beklenmeyen bulguları raporlayan paragraflar. Her paragrafın ilk (konu) cümlesi konuyu belirtmeli veya soruyu yanıtlamalıdır. Okuyucu "Sonuçlar" bölümündeki her paragrafın sadece ilk cümlesini göz önüne aldığında, yazarın çıkarımlarının mantığı açık olmalıdır. Tüm rakam ve tablolara yapılan parantez içi ithaflar, yazarı verilerin yorumunu yazılı olarak yapmaya zorlar; önemli olan materyal veriler değil yazarın verileri yorumlamasıdır.

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

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

Sonrasında yazarlar verilerini literatürde belirtilen veriler ile karşılaştırmalı ve/veya karşıtlıklarını bulmalıdır. Genel olarak bu raporların çoğu Giriş bölümünde bahsedilen gerekçeleri içerecektir. Verilen bir çalışmanın özellikleri nede-

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

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

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

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

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

Dergiden Makale:

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

Kitaptan Bölüm:

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

Kitap:

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

Kitap ve Cilt No:

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

Yayında Olan Makale:

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

Yayında Olan Kitap:

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

Sempozyum:

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

Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Pratik İpuçları :

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

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

3- Özet bölümünde referans ve istatistiksel değerlerden kaçınınız.

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

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

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

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

- En fazla sayıda revizyona neden olan konuları şunlardır:

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

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

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

4- Çalışma sınırlamaları Tartışma bölümünde bulunmamıştır.

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

6- Eksik telif hakkı transfer formları.

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

Başvuru Mektubu Örneği:

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi

Sayın Editör,

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

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

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

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

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

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

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

Saygılarımla,

Yazışmadan sorumlu yazar

Yazarlık Sorumluluğu, Finanssal İfşa, ve Telif Hakkı Transferi

METİN BAŞLIĞI:

YAZIŞMAYI YÜRÜTEN YAZAR:

YAZIŞMA ADRESİ:

TELEFON / FAKS NUMARALARI:

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

SUNUM KOŞULLARI

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

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

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

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

TELİF HAKKININ TRANSFERİ

YAZARLARIN KENDİ ÇALIŞMALARI: Türk Omurga Cerrahisi Dergisi çalışmayı yayınlaması halinde, yazarlar burada tüm dünyada, tüm dillerde ve CD-ROM, internet ve intranet gibi elektronik medya dahil tüm medya formlarında tüm telif hakkını Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'ne transfer eder, devreder ve nakleder. Eğer Türk Omurga Cerrahisi Dergisi herhangi bir sebepten dolayı, bir yazarın çalışmaya takdimini yayınlamamaya karar verirse, yazışmayı yürüten yazara kararını bildiren notu hemen gönderir, bu anlaşma feshedilir, ne yazar ne de Türk Omurga Cerrahisi Dergisi başka sorumluluk veya yükümlülük altında olmaz. Yazarlar

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi'ne çalışmada ve çalışmanın veya yayının promosyonunda isimlerini ve biyografik verileri (profesyonel bağlantı dahil) kullanma haklarını verirler.

KİRA İÇİN YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR: Eğer bu çalışma bir başka kişi veya kurum tarafından komisyonlandırılmışsa, veya bir çalışanın görevinin parçası olarak yazıldıysa, komisyon kurumunun yetkili bir temsilcisi veya çalışan kişi de kurumdaki unvanını belirterek bu formu imzalamalıdır.

FİNANSAL İFŞA: Her yazar, ayrı bir ek olarak ifşa edilmesi haricinde, takdim edilen makale ile ilişkili olarak bir çıkar çatışması olarak görülebilecek ticari bir ilişkisi (örneğin danışmanlık, hisse senedi sahipliği, sermaye ortaklığı, patent/lisans düzenlemeleri, vs) olmadığını doğrular. Çalışmayı destekleyen tüm fon temin kaynakları ve yazarların tüm kurumsal veya tüzel bağlar çalışmada bir dipnotta verilir.

KURUMSAL İNCELEME KURULU / HAYVAN

GÖZETİM KOMİTESİ ONAYI: Her yazar kendi kurumunun, hayvan veya insan içeren her türlü inceleme için protokolü kabul ettiğini ve tüm deneylerin etik ve insani araştırma ilkelerine uygun olarak yürütüldüğünü doğrular.

İmza	Basılı İsim	Tarih
İmza	Basılı İsim	Tarih
İmza	Basılı İsim	Tarih

TABLO-1. KANIT DÜZEYLERİ

DÜZEY- I .

- 1) İstatistiksel önemlilik testleri yapılan, vakaların randomize seçildiği, çift kör kontrol gruplarının yer aldığı deneysel çalışmalar
- 2) Vakaların % 80'den fazlasının kontrollere riayet ettiği tanı, tedavi ve prognostik kriterleri karşılaştıran vakaların randomize seçildiği, istatistiksel önemlilik testleri yapılan ileriye dönük planlanan (prospektif) klinik çalışmalar
- 3) Ardıl olgular için önceden seçilmiş kriterlerle istatistiksel önemlilik testleri yapılan, evrensel (altın standart) referanslarla mukayese edilen ileriye dönük klinik çalışmalar
- 4) Düzey – I çalışmaların iki veya daha fazlasının verilerini, önceden belirlenen yöntemlerle ve istatistikî olarak önemlilik testleri yapılarak karşılaştırılan sistematik inceleme (meta analiz) çalışmaları
- 5) Çok merkezli, randomize prospektif çalışmalar

DÜZEY –II.

- 1) Vakaların % 80'den azının çalışmaya alındığı randomize prospektif çalışmalar
- 2) Randomizasyon yapılmayan tüm Düzey-I çalışmalar
- 3) Randomize retrospektif klinik çalışmalar
- 4) Düzey-II çalışmaların meta- analizi

DÜZEY- III.

- 1) Randomizasyon yapılmayan düzey-II çalışmalar (prospektif klinik araştırmalar vb.)
- 2) Ardıl olmayan vakaların karşılaştırıldığı (tutarlı referans aralığı olmaksızın) klinik çalışmalar
- 3) Düzey III çalışmaların meta – analizi

DÜZEY- IV.

- 1) Olgu sunumları
- 2) Zayıf referans aralığı olan istatistiksel önemlilik verileri yapılmayan vaka serileri

DÜZEY – V.

- 1) Uzman görüşü
- 2) Bir çalışma hakkında kişisel deneyimlerin aktarıldığı bilimsel dayanağı olmaksızın bildiren görüş yazıları

TABLO-2. KLİNİK ALANLAR

Makale	Servikal omurga
Anatomi	Servikal miyolopati
Temel Bilimler	Servikal rekonstrüksiyon
Biyomekanik	Servikal disk hastalığı
Deformite	whiplash
Skolyoz	Kraniyoservikal bileşke
Adölesan idiopatik	Atlantoaksiyel
Kifoz	Torasik omurga
Konjenital	Torakolomber omurga
Dejeneratif	Lomber omurga
Tanısal yöntemler	Lumbosakral bileşke
Epidemioloji	Psikoloji
Fizik Tedavi	Sinir
Fonksiyon	Sinir kökü
Halk sağlığı	Siyatik
Literatür gözden geçirme	Enjeksiyon
Meta-Analiz	Epidural
İş sağlığı	Diğer Hastalık
Sonuçlar	Metabolik kemik hastalıkları
Tedavi	Epilepsi
Konservatif tedavi	Lupus
Primer tedavi	Kanser
Yaşam kalitesi	Parkinson
Tedavi etkinliği	Tüberküloz
Pediyatrik	Romatoloji
Rehabilitasyon	Artrit
Cerrahi	Osteoporoz
Klinik cerrahi	Kemik
Disk cerrahisi	Kemik dansitesi
Nöroşirurji	Kemik biyomekaniği
Rekonstrüksiyon cerrahisi	Kemik rejenerasyonu
görüntüleme rehberliğinde cerrahi endoskopi	Kemik grefti
Başarısız omurga cerrahisi	Greft ürünleri
Mikrocerrahi	Kırık
BT yardımıyla	Disk
Minimal invazif	Disk dejenerasyonu
Görüntüleme	Herniye disk
Radyoloji	Disk patolojisi
MRI	Disk replasmanı
BT	Artifisial disk
Füzyon	IDET
Füzyon kafesleri	Travma
Enstrümantasyon	Spinal kord
Pedikül vidası	Spinal kord yaralanması
Fiksasyon	Klinik eğilimler
Ağrı	Randomize çalışmalar
Kronik ağrı	Biyoloji
Bel ağrısı	Biyokimya
Postoperatif ağrı	Moleküler biyoloji
Ağrı ölçülü	Tümör
Boyun ağrısı	Genetik
Diskojenik ağrı	Stenoz
Nöroloji	Enfeksiyon
Nörofizyoloji	Non-Operatif Tedavi
Nörolojik muayene	Hareket Analizi
Nörokimya	Fizik Tedavi
Nöropatoloji	Manüplasyon
Kognitif nöroloji	Anestezi
Nöromusküler omurga hastalıkları	

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

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

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

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

I- Original clinical and experimental research studies;

II- Case presentations; and

III- Reviews.

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

the final responsibility rests with the authors,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Summary:** A150 to 250 word summary should be included at the second page. The summary should be in Turkish for articles written in English and in Turkish for English articles. The main topics to be included in Summary section are as follows: Background Data, Purpose, Materials-Methods, Results and Conclusion. The English and Turkish versions of the Summary should be identical in meaning. Generally, an Abstract should be written after the entire manuscript is completed. The reason relates to how the process of writing changes thought and perhaps even purpose. Only after careful consideration of the data and a synthesis of the literature can author(s) write an effective abstract. Many readers now access medical and scientific information via Web-based databases rather than browsing hard copy material. Since the reader's introduction occurs through titles and abstracts, substantive titles and abstracts more effectively capture a reader's attention regardless of the method of access. Whether reader will examine an entire article often will depend on an abstract with compelling information. A compelling Abstract contains the questions or purposes, the methods, the results (most often quantitative data), and the conclusions. Each of these may be conveyed in one or two statements. Comments such as "this report describes..." convey little useful information.

- **Key Words :** Standard wording used in scientific indexes and search engines should be preferred. The minimum number for keywords is three and the maximum is five.

- **Introduction (250 – 750 words):** It should contain information on historical literature data on the relevant issue; the problem should be defined; and the objective of the study along with the problem solving methods should be mentioned.

The Introduction, although typically is the shortest of sections, perhaps the most critical. The Introduction must effectively state the issues and formulate the rationale for tho-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Journal article:

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

Book chapter:

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

Entire book:

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

Book with volume number:

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

Journal article in press:

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

Book in press:

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

Symposium:

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

Papers presented at the meeting:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Practical Tips:**

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

Application Letter Example:

Editor-in-Chief

The Journal of Turkish Spinal Surgery

Dear Editor:

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

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

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

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

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

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

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

Sincerely,

Corresponding Author

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

MANUSCRIPT TITLE :

CORRESPONDING AUTHOR :

MAILING ADDRESS :

TELEPHONE / FAX NUMBERS :

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

CONDITIONS OF SUBMISSION

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

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

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

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

TRANSFER OF COPYRIGHT

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

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

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

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

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

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD/ANIMAL CARE COMMITTEE

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

Signature Printed Name Date

Signature Printed Name Date

Signature Printed Name Date

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

- 1) Randomized, double-blind, controlled trials for which tests of statistical significance have been performed
- 2) Prospective clinical trials comparing criteria for diagnosis, treatment and prognosis with tests of statistical significance where compliance rate to study exceeds 80%
- 3) Prospective clinical trials where tests of statistical significance for consecutive subjects are based on predefined criteria and a comparison with universal (gold standard) reference is performed
- 4) Systematic meta-analyses which compare two or more studies with Level I evidence using pre-defined methods and statistical comparisons.
- 5) Multi-center, randomized, prospective studies

LEVEL –II.

- 1) Randomized, prospective studies where compliance rate is less than 80%
- 2) All Level-I studies with no randomization
- 3) Randomized retrospective clinical studies
- 4) Meta-analysis of Level-II studies

LEVEL– III.

- 1) Level-II studies with no randomization (prospective clinical studies etc.)
- 2) Clinical studies comparing non-consecutive cases (without a consistent reference range)
- 3) Meta-analysis of Level III studies

LEVEL- IV.

- 1) Case presentations
- 2) Case series with weak reference range and with no statistical tests of significance

LEVEL – V.

- 1) Expert opinion
- 2) Anecdotal reports of personal experience regarding a study, with no scientific basis

TABLE-2. CLINICAL AREAS

Article
Anatomy
Basic Science
Biomechanics
Deformity
 Scoliosis
 Adolescent idiopathic
 Kyphosis
 Congenital spine
 Degenerative spine
 conditions
Diagnostics
Epidemiology
Exercise Physiology and
Physical Exam
Functional Restoration
Health Services Research
Literature Review
Meta-Analysis
Occupational Health
Outcomes
Patient Care
 Conservative care
 primary care
 quality of life research
 treatment efficacy
 pediatric
 rehabilitation
Surgery
 clinical surgery
 intradiscal surgery
 neurosurgery
 reconstructive surgery
 image guided surgery
 endoscopy
 failed spine surgery
 microsurgery
 computer-assisted
 minimally-invasive
Imaging
 radiology

MRI	Parkinson's
CT scan	tuberculosis
Fusion	Rheumatology
fusion cages	arthritis
instrumentation	osteoporosis
pedicle screws	Bone
fixation	bone density
Pain	bone mechanics
chronic pain	bone regeneration
low back pain	bone graft
postoperative pain	bone graft substitutes
pain measurement	fracture
neck pain	Disc
discogenic pain	disc degeneration
Neurology	herniated disc
neurophysiology	disc pathology
neurological examination	disc replacement
neurochemistry	artificial disc
neuropathology	IDET
cognitive neuroscience	Trauma
neuromuscular spine	Spinal cord
Cervical Spine	spinal cord injury
cervical myelopathy	Clinical trials
cervical reconstruction	Randomized trials
cervical disc disease	Biology
whiplash	biochemistry
craniocervical junction	biomaterials
atlantoaxial	molecular biology
Thoracic Spine	Tumor
thoracolumbar spine	Genetics
Lumbar Spine	Stenosis
lumbosacral spine	Infection
Psychology	Non-Operative Treatment
Nerve	Motion Analysis
nerve root	Physical Therapy
sciatica	Manipulation
Injection	Anesthesiology
epidural	
Disease/Disorder	
metabolic bone disease	
epilepsy	
lupus	
cancer	

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

1

DÜZELTME / ERRATUM

3

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

- 1- **DOES THE USE OF BRACE TREATMENT HAVE AN EFFECT ON BONE MINERAL DENSITY IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS (AIS) PATIENTS? / KORSE KULLANIMININ ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU (AIS) HASTALARDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU ÜZERİNE ETKİSİ VARMI?** 5
- Mehmet Bülent BALİOĞLU, Akif ALBAYRAK, Yunus ATICI, Deniz KARGIN, M.Temel TACAL, M.Akif KAYGUSUZ, Can Hakan YILDIRIM, Şeyho Cem YÜCETAŞ, Aytaç AKBAŞAK*
- 2- **LENKE TİP 3 ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ CERRAHİ TEDAVİSİNE BAĞLI KOMPLİKASYONLARIN ANALİZİ / ANALYSIS OF COMPLICATIONS RELATED TO SURGICAL TREATMENT OF LENKE TYPE 3 ADOLESCENCE IDIOPATHIC SCOLIOSIS** 17
- Tahir Mutlu DUYSUŞ, Onat ÜZÜMCÜGİL, Serhat MUTLU, Baran H. KÖMÜR, Mustafa CANIKLIOĞLU*
- 3- **SERVİKAL DİSK HERNİLERİNİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE BASİT DİSKEKTOMİ İLE DİSKEKTOMİ SONRASI PEEK KAFES YERLEŞTİRİLEREK FÜZYON YAPILAN HASTALARIN UZUN DÖNEM SONUÇLARININ KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ / LONG TERM RADIOLOGICAL AND CLINICAL EVALUATION OF SIMPLE CERVICAL DISCECTOMY VERSUS ANTERIOR FUSION WITH PEEK CAGE** 25
- Akın GÖKÇEDAĞ, Ali Ender OFLUOĞLU, Ersin HACIYAKUPOĞLU, Şevki Serhat BAYDIN, Harun Mehmet ÖZLÜ, Anas ABDALLAH, Erhan EMEL*
- 4- **RADYOFREKANSTERMOKOAGÜLASYON İLE FASETEKLEMDENERVASYONU / DENERVATION OF THE FACET JOINT WITH RADIOFREQUENCY THERMOCOAGULATION** 33
- Ali Haluk DÜZKALIR, Selçuk ÖZDOĞAN, İsmail İŞTEMEN*
- 5- **LOMBER MİKRODİSKEKTOMİ AMELİYATLARINDA BUPİVAKAİN VE KORTİKOSTEROİD KULLANIMI / BUPIVACAİN AND CORTICOSTEROID IN THE LUMBAR MICRODISCECTOMY** 39
- Ali Haluk DÜZKALIR, Selçuk ÖZDOĞAN, İsmail İŞTEMEN*

-
- 6- COFLEX VE VİDALI COFLEX'İN SONLU ELEMENLAR MODELİYLE 43
BİYOMEKANİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI / *THE BIOMECHANICAL
COMPARISON OF THE COFLEX AND COFLEX WITH SCREWS USING FINITE
ELEMENTS METHODS*

*Ali Kh. ALİ, Ahmet KULDUK, Murat SONGÜR, Necdet ALTUN, Alpaslan
ŞENKÖYLÜ*

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 7- BROWN-SEQUARD SYNDROME DUE TO A CERVICAL GANGLION CYST 53
AFTER LUMBAR SURGERY / *LOMBER CERRAHİ SONRASI BROWN-SEQUARD
SENDROMUNA YOL AÇMIŞ GANGLİYON KİSTİ*

*Ramazan KAHVECI, Serkan SIMSEK, Uygur ER, Hakan SECKIN, Hüseyin
OZEVREN*

- 8- A NONREMOVED CAVAL VEIN FILTER WITH CEMENT: A CASE REPORT / 57
ÇİMENTO YAKALAMIŞ VE ÇIKARILMAMIŞ VENA KAVA FİLTRESİ: VAKA
TAKDİMİ

*Sinan KARACA, Ozgur KARAMAN, Mehmet Nuri ERDEM, Meric ENERCAN,
Azmi HAMZAOĞLU*

- 9- ANTERİOR SERVİKAL HEMİVERTEBRANIN ÇIKARILMASI İLE BİRLİKTE BİR 63
ÜST VE BİR ALT SEGMENTİN FÜZYONU: OLGU SUNUMU / *ANTERIOR CERVICAL
HEMIVERTEBRAE RESECTION WITH FUSION OF UPPER AND LOWER SEGMENTS:
CASE REPORT*

*Yunus ATICI, Mehmet Bülent BALIOĞLU, Deniz KARGIN, Akif ALBAYRAK,
Gizem İLVAN*

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

- 10- PROF. DR. HAKAN HULUSİ CANER / *PROF. HAKAN HULUSI CANER, M.D.* 69

Erkin SÖNMEZ, Mehmet Nur ALTINÖRS

STE SORULARI 75

DUYURU 77

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2014 yılının bu ilk sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. Öncelikle tüm meslektaşlarımızın ve ailelerinin yeni yılını kutlar, yeni yılın mutluluk, esenlik ve huzur getirmesini dilerim. Bildiğiniz üzere 2005 yılında öncelikle eksik olan sayıları çıkarttık daha sonra derginin düzenli çıkması için büyük bir çaba harcadık. Dergimiz halen TÜBİTAK ULAKBİM Türk Tıp Dizini'nde yer almaktadır. Dergimizin PubMed ve SCI expended listelerinde de yer alması için de büyük gayret gösterdik. Pub Med bu sene dergimizi henüz atıf listesine almamış olsa da, omurga cerrahisi konusunda önerilen dergiler listesine aldı. Önümüzdeki yıl Pub Med (Index Medicus) listesine gireceğimizi umuyoruz. Bunun için dergide çıkan tüm makaleler İngilizce olacak, Türkçe yollanan yazılar ise İngilizceye tercüme edilecek. Bu konuda Yönetim Kurulumuz uygun bulursa profesyonel destek alınacak.

Maalesef 2013 yılını birçok kayıp haberi ile geçirdik. 18 Aralık 2013 tarihinde uzun zamandır mücadele ettiği mide kanserine yenik düşen, Türk Omurga Derneği Yönetim Kurulu üyemiz ve Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Hakan Caner'i kaybettik. Bu kayıp hepimizi derinden sarstı. Kendisini Türk Omurga Cerrahisine katkılarından dolayı şükran ve rahmetle anıyor kederli ailesine sabırlar diliyoruz. Bu sayıda "Omurga Cerrahisinin Öncüleri" bölümümüzde bu nedenle Prof. Dr. Hakan Caner'e yer verdik. Yazıyı aynı bölümden Prof. Dr. Nur Altınörs hazırladı.

Bu sayıda toplam 6 araştırma makalesi yer almaktadır. İlk idiopatik skolyozda korse kullanımı sonrası oluşan osteoporoz konusunu araştıran, ikincisi yine idiopatik skolyozda Lenke Tip III vakaların cerrahi sonrası komplikasyonlarını inceleyen ve üçüncüsü servikal disk hernisi cerrahisinde füzyonsuz diskektomi ve peak kafeslerle füzyon uygulanan diskektomi girişimlerinin klinik sonuçlarını karşılaştıran çalışmalardır. Dördüncü çalışma, konjenital ve nöromusküler skolyozlarda intraspinal anomali sıklığını araştıran ve daha önce nöroşirurjik girişim geçiren ve ciddi skolyozu olan hastaların cerrahi sonuçlarını bildiren kapsamlı bir çalışmadır. Beşinci çalışma ise lomber psödoartroz ve sebeplerini araştıran bir çalışmadır. Son çalışma ise Gazi Üniversitesinden gelen posterior spinöz çıkıntı genişletici implantları sonlu eleman metodu ile karşılaştıran bir araştırma makalesidir. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyim.

Bu sayıda, ayrıca üç olgu sunumu bulunmaktadır. İlk olgu servikal disk cerrahisi sonrası gelişen gangliyon kistine bağlı gelişen Brown Sequard'lı bir olgudur. İkinci olgu sunumunda ise Vena Kava filtresi kullanılan ve vertebroplasti esnasında vena kava filtresi kullanılarak pulmoner emboli oluşumu engellenen bir hasta sunulmaktadır. Son olgu sunumu ise çok başarılı bir cerrahi uygulanan servikal hemivertebral olgusudur.

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. Mehmet Tezer'in yürüteceği ve sekreteryasını Op. Dr. Mehmet Aydoğan'ın yaptığı düzenleme kurulunca her ay düzenli olarak yapılacak olan "**Marmara Omurga Grubu Toplantıları**"na devam edilecektir. Marmara Omurga Grubu 2013-2014 eğitim yılı toplantıları 20 Kasım'da İstanbul Florence Nightingale Hastanesi (Yeni Bina) Çağlayan'da yapılacak ilk toplantı ile başlamıştır. Bu yılın bu ilk toplantısında Prof. Dr. Azmi HAMZAOĞLU konuşmacı olarak katılmış "Pediatrik ve erişkin kompleks ve rijit sagittal ve koronal spinal deformitelerin tedavisinde posterior vertebral kolon osteotomileri" konulu konuşmasını yapmış, çok sayıda katılımcıya önemli ve ayrıntılı bilgiler sunmuştur. Sayın hocamıza hem bu aydınlatıcı sunumu ve muhteşem misafirperverliği için çok teşekkür ederiz. Ayrıca toplantıya katılarak, toplantıyı yöneten Türk Omurga Derneği Başkanımız Prof. Dr. Serdar Kahraman'a da şükranlarımızı sunarız.

Marmara Omurga Grubu 2013-2014 eğitim yılı toplantılarının ikincisi, 18 Aralık 2013 tarihinde S.B. Balta Limanı Metin Sabancı Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapıldı. Toplantı öncesi vakitsiz kaybettiğimiz Türk Omurga Derneği Yönetim Kurulu üyesi Prof. Dr. Hakan Caner anıldı. Kendinin özgeçmişi ve Türk omurga Cerrahisine katkıları konuşuldu. Kendisine bir defa daha rahmet ve özlemle anıyor, kederli ailesine ve tüm meslektaşlarımıza baş sağlığı diliyoruz. Dr. Mehmet Bülent Balioğlu "Rijit kompleks omurga deformitelerinde cerrahi tedavi: endikasyonlar, teknik, sonuçlar ve sorunlar" konuşmasını yaptı, ardından vaka tartışması yapıldı. Toplantıyı Prof. Dr. Mehmet Akif Kaygusuz yönetti. Katılan tüm meslektaşlarımıza teşekkür eder, saygılar sunarız. 2014 içindeki diğer toplantılara ait ayrıntılı bilgileri duyurular kısmında bulacaksınız.

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

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

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ

JTSS Editör Yrd.

ERRATUM / DÜZELTME

04 Şubat 2011 tarihli Alanya 2. Asliye Hukuk Mahkemesi kararınca yazarlarımızdan Kaddafi DUYMUŞ'un ad ve soyadı "Tahir Mutlu DUYMUŞ" olarak değiştirilmiştir. Bu nedenle dergimizde daha önce yayınlanan ve aşağıda yer alan çalışmalarda bu yazarın adını ve soyadını düzeltir, tüm okuyucuların ve ilgili kişilerin bilgilerine sunarız

Prof. Dr. İ. Teoman Benli

JTSS Editörü

Hatalı Makaleler:

1- Onat ÜZÜMCÜGİL, Yunus ATICI, Kaddafi DUYMUŞ, Erhan ŞÜKÜR, Merter YALÇINKAYA, Murat MERT, Mustafa CANIKLIOĞLU. COMPARATIVE ANALYSIS OF PEDICLE SCREW VERSUS HYBRID INSTRUMENTATION IN POSTERIOR SPINAL CORRECTION AND FUSION OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS, 2010; 21 (1): 29-38.

2- Onat ÜZÜMCÜGİL, Yunus ATICI, Kaddafi DUYMUŞ, Ali V.ÖZLÜK, Erhan ŞÜKÜR, Mustafa CANIKLIOĞLU, RESULTS OF POSTERIOR - ONLY ALL PEDICLE SCREW INSTRUMENTATION IN THE SURGICAL TREATMENT OF SCHEUERMANN'S KYPHOSIS, 2010; 21 (2): 137-146.

Düzeltilmiş Hali:

1- Onat ÜZÜMCÜGİL, Yunus ATICI, Tahir Mutlu DUYMUŞ, Erhan ŞÜKÜR, Merter YALÇINKAYA, Murat MERT, Mustafa CANIKLIOĞLU. COMPARATIVE ANALYSIS OF PEDICLE SCREW VERSUS HYBRID INSTRUMENTATION IN POSTERIOR SPINAL CORRECTION AND FUSION OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS, 2010; 21 (1): 29-38.

2- Onat ÜZÜMCÜGİL, Yunus ATICI, Tahir Mutlu DUYMUŞ, Ali V.ÖZLÜK, Erhan ŞÜKÜR, Mustafa CANIKLIOĞLU , RESULTS OF POSTERIOR - ONLY ALL PEDICLE SCREW INSTRUMENTATION IN THE SURGICAL TREATMENT OF SCHEUERMANN'S KYPHOSIS, 2010; 21 (2): 137-146.

SERVİKAL DİSK HERNİLERİNİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE BASİT DİSKEKTOMİ İLE DİSKEKTOMİ SONRASI PEEK KAFES YERLEŞTİRİLEREK FÜZYON YAPILAN HASTALARIN UZUN DÖNEM SONUÇLARININ KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

LONG TERM RADIOLOGICAL AND CLINICAL EVALUATION OF SIMPLE CERVICAL DISCECTOMY VERSUS ANTERIOR FUSION WITH PEEK CAGE

Akın GÖKÇEDAĞ¹, Ali Ender OFLUOĞLU²,
Ersin HACİYAKUPOĞLU³, Şevki Serhat BAYDIN¹,
Harun Mehmet ÖZLÜ⁴, Anas ABDALLAH², Erhan EMEL²

ÖZET

Servikal omurga, servikal disk hastalığı ve spondiloz gibi nedenlerle, dekompresyon ve stabilizasyon ameliyatlarının sıklıkla yapıldığı bir omurga bölümüdür ve omurganın en hareketli kısmıdır. Servikal disk hastalığı, omuriliği ve kökleri etkileyen, sıklıkla 3. ve 4. dekatta görülen bir hastalık grubudur. Servikal disk hastalığı, radikülopati, miyelopati ve bazen de her ikisi ile birlikte görülebilmektedir. Günümüzde bu bulguların çözümüne yönelik cerrahi yöntemler çeşitli olup halen tartışılmaktadır. Bu çalışmada, Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi Nöroşirurji kliniğinde 2008-2009 yılları arasında servikal disk hastalığı nedeniyle anterior basit diskektomi ve diskektomiye ilaveten PEEK kafes ile füzyon uygulanan hastalar, retrospektif olarak değerlendirilmiş ve her iki grupta cerrahi sonrası elde edilen radyolojik (direkt servikal grafiler, servikal sagittal BT görüntüler) sonuçlar literatür eşliğinde karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: PEEK kafes, anterior servikal diskektomi, servikal disk hastalığı

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Cervical spine is the most vibrant part of the spine and due to cervical disc disease and spondylosis reasons, surgical procedures such as decompression and stabilization is often done. Cervical disc disease affects the spinal cord and the roots, mostly seen in 3rd and 4th decades. In cervical disc disease, radiculopathy, myelopathy, and sometimes a combination of both can be seen. Today, a variety of surgical methods for the solution of these diseases is still being debated. In this study we compared the patients treated with simple anterior cervical discectomy versus anterior discectomy with PEEK cage fusion, due to cervical disc diseases in Bakirkoy Psychiatric and Neurological Diseases Hospital, Neurosurgical clinic between 2008-2009 retrospectively, and in both groups after surgery, resulting radiological (direct cervical radiographs, cervical sagittal CT images) results were discussed and compared in the literature.

Key words: PEEK cage, anterior cervical discectomy, cervical disc disease

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

¹ Kanuni Sultan Süleyman Research and Training Hospital

² Bakirkoy Research and Training Hospital for Neurology, Neurosurgery and Psychiatry

³ Medline Adana Hospital

⁴ Taksim Research and Training Hospital

GİRİŞ:

Servikal disk hastalığının cerrahi tedavisindeki amaç herniye diski ve varsa osteofit basısını ortadan kaldırmaktır. Servikal bölgeye yönelik ilk cerrahi girişim, 1901 yılında Sir Victor Horsley tarafından, posterior yaklaşımla yapılmıştır (9). Ancak, son 50 yıldır, servikal disk hernilerinin tedavisinde anterior yaklaşımlar daha çok tercih edilmektedir. 1954 yılında, Smith ve Robinson ve 1961 yılında Cloward tarafından anterior diskektomi ve füzyon teknikleri uygulanmıştır (7). Yazarlar diskektomi sonrası boşalttıkları mesafeye kemik grefti koyarak füzyon yapmışlardır. 1964 yılında Hirsch, bütün servikal disk hastalıklarında kemik füzyonun gerekli olmadığını, basit diskektominin de başarılı bir yöntem olduğunu ifade etmiştir (15). 1970 yılında Caspar ve arkadaşları servikal diskektomiye internal fiksasyon ve enstrümantasyon eklemişlerdir (5).

Servikal disk herniasyonunun neden olduğu miyelopati ve/veya radikülopatinin cerrahi tedavisinde, anterior servikal mikrodiskektomi uzun yıllardır kabul gören ve başarılı sonuçlar elde edilen bir tedavi yöntemidir. Ancak, son yıllarda bu yöntemin uygulandığı hastalarda gelişen komşu segment hastalığını ve buna bağlı tekrarlayan cerrahiler ciddi bir sorun olarak görülmektedir (14,16-17,22,27). Aynı zamanda diskektomiye ek olarak yapılan füzyon cerrahisi, enstrümana ait komplikasyonlarla birlikte füzyon gelişmeme riski gibi dezavantajları da beraberinde getirir. Tüm bu nedenlerle, anterior diskektomi sonrası füzyon yapılıp yapılmaması, füzyon için kullanılacak materyallerin (otogreftler, allogreftler, kafesler) gerekliliği ve üstünlüğü hala açıklığa kavuşmamıştır ve son yıllarda bu yöndeki çalışmalar önem kazanmıştır.

Servikal disk herniasyonu çoğunlukla C5-6 ve C6-7 seviyelerinde görülür (8,12). Disk hernisi 3. ve 4. dekadlarda sıktır (19). Herniasyon nedeniyle diskin posteriorunda olan yükseklik kaybı servikal lordozu artırır. Bu durum sonucunda intervertebral foramen daralır ve sinir kökünün tuzaklanmasına neden olur. Servikal disk hernilerinde belirtiler disk fıtıklaşmasının bulunduğu yere ve süresine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Hastalar genellikle kök basısından kaynaklanan radikülopati kliniği ile başvurur. Miyelopati ve miyeloradikülopati daha az sıklıkla görülür.

Servikal disk hastalığının tedavisinde kesin belirlenmiş bir algoritma yoktur. Bütün hastalıkların tedavisinde altın kural olan "hastalık yoktur, hasta vardır"

sonucu servikal disk hastalığının tedavisinde asıl kural olmalıdır. İlerleyici nörolojik defisit, belirgin omurilik basısı ve buna bağlı miyelopatik semptomlar ve bulgular, medikal ve fizik tedaviye rağmen gerilemeyen, şiddetli radiküler ağrı, bu hastalığın cerrahi tedavisinde kesin endikasyonlardır.

MATERYAL VE METOD:

Bu çalışma için 04.10.2011 tarihinde Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulundan 131 protokol numarası ile onay alınmıştır. Bu çalışmada 2008 ve 2009 yılları arasında Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde servikal disk hernisi nedeniyle opere edilen hastalar içinden anterior servikal diskektomi uygulanan 40 hasta ile füzyonlu anterior diskektomi uygulanan 40 hasta retrospektif olarak ayrı iki grup oluşturularak incelendi. Bu dönemdeki tüm hastalara ait preoperatif nörolojik muayene, radyolojik incelemeler ve ameliyat notları değerlendirildi; klinik bulgularla, radyolojik bulguları uyumlu tek mesafe anterior servikal diskektomi (ASD) ile anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF) uygulanan olgular çalışmaya dâhil edildi.

Birden fazla seviyede disk hernisi, servikal stenoz, kırık, çıkık, travma sonrası instabilite, nöropati ve ileri derecede spondilozu olan hastalar, bu çalışmanın dışında tutuldu.

Tüm hastaların ameliyat öncesi nörolojik muayeneleri yapıldı, iki yönlü servikal grafi ve servikal MRG çekildi. Takiplerinde postoperatif 1. ayda ve 24. ayda nörolojik muayeneleri tekrar edildi ve nötral, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonundaki servikal grafileri ve servikal BT görüntüleme ile intervertebral disk yüksekliği, foramen yüksekliği ve füzyon düzeyleri değerlendirildi. Klinik düzelmeleri vizüel analog skala (VAS) kullanılarak preop, birinci ay ve operasyon sonrası ikinci yıl VAS skorları değerlendirildi.

Tüm hastaların ameliyat sonrası 1. gün kontrol filmi çekilerek değerlendirildi. ASD yapılan hastaların ortalama hastanede kalış süresi 2,1 (1-7) gün, ASDF uygulanan hastaların ortalama yatış süresi ise 2,2 (1-8) gün idi.

İstatistiksel incelemeler SPSS (16.0) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenler için Student T- testi ve Paired Sample T testi; nominal değerler için ise Ki-kare testi uygulandı. P: 0.05'den düşük değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

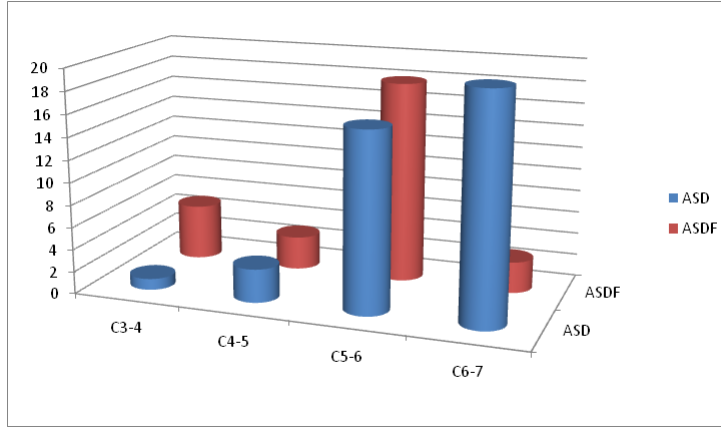
SONUÇLAR:

Çalışmaya dâhil edilen 80 hastanın 40 tanesine ASD, 40'ına ise ASDF uygulandı. Olguların tamamı tek mesafe servikal disk hernisi idi. ASD grubundaki hastaların ortalama yaşı 44,8 (30 ile 67 arası) idi ve hastaların 21'i kadın (% 52,5) 19'u erkekti (% 47,5). ASDF grubundakilerin ortalama yaşları ise 44,3 (27 ile 65 arası) iken, hastaların 24'ü erkek (% 60), 16'sı kadındı (% 40). Tüm seride ortalama yaş 44,9 (27 ile 67 arası) iken tüm hastaların 43'ü erkek (% 53,7), 37'si kadındı (% 46,2).

Semptomların ortalama süresi 13 aydı (2 ay ile 36 ay arası değişen). ASD grubunda hastalığın preopera-

tif süresi ortalama 12 ay iken, ASDF grubunda hastalığın preoperatif süresi ortalama 14 ay idi. Semptomların preoperatif süresi karşılaştırıldığında, ASD ve ASDF grubundaki hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Tüm hastalarda en sık görülen semptom kol ağrısı olup hastaların tamamında mevcuttu. Diğer semptomlar ise boyun ağrısı (% 86,2) ve kolda uyuşukluk (% 28,7) idi. Bu çalışmadaki dahil edilen hastaların 6 tanesinde (% 7,5) C3-4 herniasyonu, 6 tanesinde (% 7,5) C4-5 herniasyonu, 34 tanesinde (% 42,5) C5-6 herniasyonu ve 34 tanesinde (% 42,5) C6-7 herniasyonu vardı (Şekil-1).



Şekil-1. Disk herniasyonu seviyeleri

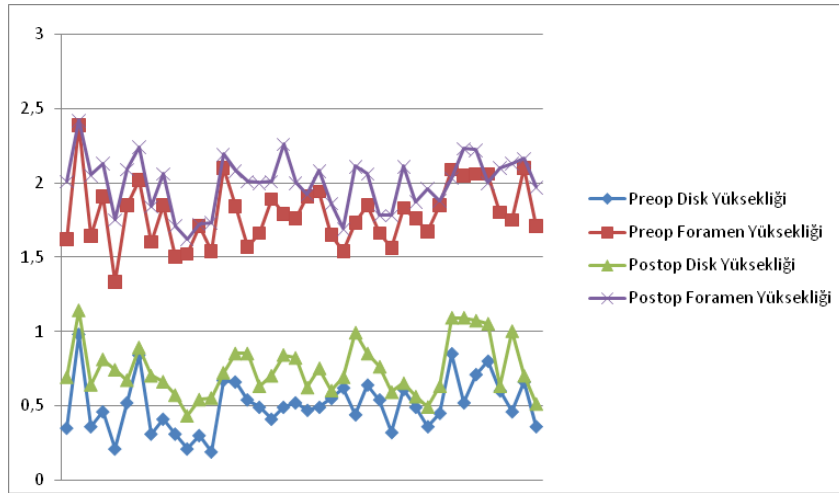
Hastaların tümüne ameliyat öncesi ayrıntılı nörolojik muayene ve fizik muayene yapıldı. Her iki gruptaki hastaların ilk başvuru sırasındaki muayene bulguları incelendiğinde 36 (% 45) olguda değişik derecelerde parezi saptanmıştır. İkinci sıklıkla 17 (% 21,2) hastada dermatomal duyu kusuru ve üçüncü sıklıkla ise 15 (% 18,7) hastada ise refleks değişiklikleri kusuru

saptanmıştır. 12 (% 15) hastanın ise muayene bulguları normal idi.

Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemdeki radyolojik ölçümleri ASDF hastalarında Tablo-1 ve Şekil-2'de, ASD hastaları için de Tablo-2 ve Şekil-3'te verilmiştir.

Tablo 1:Anterior Servikal Diskektomi (ASD) hastalarının preop ve postop değerlendirilmesi

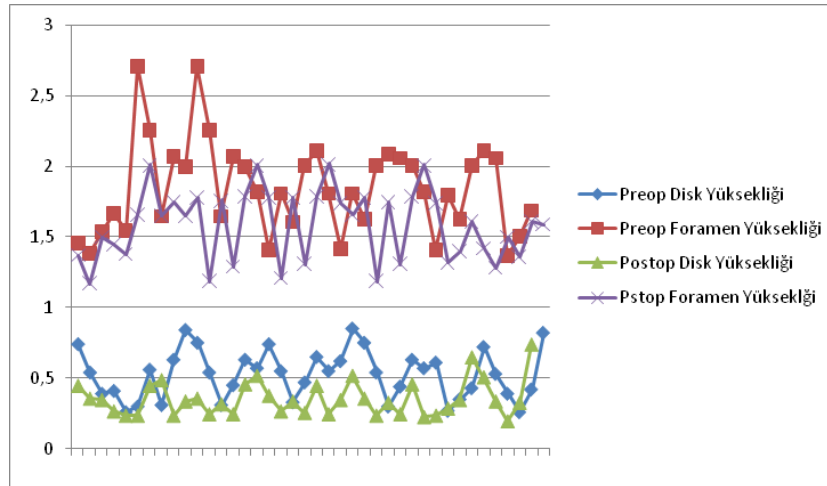
ASD Hastalarında	Ortalama	p değeri
Preop disk yüksekliği	0,5255 ± 0,17166	0,001
Postop disk yüksekliği	0,3612 ± 0,12155	
Prep foramen yüksekliği	1,7638 ± 0,29787	0,001
Postop foramen yüksekliği	1,5840 ± 0,24404	



Şekil-2. ASDF hastalarının preop ile postop disk ve foramen yüksekliği

Tablo 2:Anterior Servikal Diskektomi ve Füzyon (ASDF) hastalarının preop ve postop değerlendirilmesi

ASDF Hastalarında	Ortalama	p değeri
Preop disk yüksekliği	0,5043 ± 0,17988	0,001
Postop disk yüksekliği	0,7440 ± 0,18267	
Prep foramen yüksekliği	1,7915 ± 0,21233	0,001
Postop foramen yüksekliği	1,9965 ± 0,18148	



Şekil 3. ASD hastalarının preop ile postop disk ve foramen yüksekliği

ASD ve ASDF yapılan hastaların preoperatif foramen yükseklikleri ile intervertebral disk yükseklikleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde birbirine yakın bulundu. Anterior servikal diskektomi yapılan grupta

(ASD) disk yüksekliği ve foramen yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı kabul edilecek şekilde azalmış olarak bulunmuştur (Tablo-3).

Tablo 3: ASD ve ASDF Hastalarının VAS değerleri

Hasta	Ortalama	p değeri
ASD Preop VAS	8,48 ± 0,905	0,001
ASD Postop VAS	2,30 ± 0,687	
ASDF Preop VAS	8,58 ± 0,781	0,001
ASDF Postop VAS	1,65 ± 0,580	

Anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF) yapılan servikal diskektomililerde ise disk yüksekliği ve foramen yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış olarak bulunmuştur (Tablo-4).

ASD yapılan hastaların 28'inde (% 70), ASDF hastalarının ise 37'sinde (% 92,5) füzyon izlendi. İki grup karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olarak,

ASDF grubundaki hastaların füzyon oranının, anterior servikal diskektomi yapılan gruptaki hastalara göre daha iyi olduğu görüldü. ASD yapılan hastaların preop VAS ortalaması 8,48 iken postoperatif dönemde ortalama VAS skoru 2,30'a gerilemiştir ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Tablo 4: ASD ve ASDF Hastalarının Preop ve Postop VAS değerleri

Hastalar	Ortalama	p değeri
ASD Preop VAS	8,48 ± 0,905	0,534
ASDF Preop VAS	8,58 ± 0,781	
ASD Postop VAS	2,30 ± 0,687	0,001
ASDF Postop VAS	1,65 ± 0,580	

Anterior servikal diskektomi ve füzyon yapılan hastalarda preoperatif ortalama VAS skoru 8,58 iken postoperatif dönemde 1,65'e gerilemiş ve bu sonuç da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001) (Tablo-5).

İki grubun preoperatif VAS ortalaması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilecek şekilde birbirine yakın bulundu. İki grubun postoperatif VAS ortalaması değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı derecede

ASDF yapılan grubun sonucu daha iyi bulundu (Tablo-4).

Her iki gruptan birer hastada, ameliyat sırasında, duranın açıldığı ve BOS gelişi olduğu görüldü. Peroperatif lomber drenaj ile tedavi edildi ve hastaların takiplerinde bununla ilgili sıkıntı gözlenmedi. Ayrıca, ASD grubunda 3, ASDF grubunda ise 2 hastada, 3-7 gün arasında değişen geçici yutma güçlüğü görüldü.

Tablo 5: ASDF hastalarında preop ve postop radyolojik ölçümler

Vaka	Mesafe	Preop Değerler (cm)		Postop 24. Ay Değerler (cm)	
		İntervertebral disk yüksekliği	Foramen Yüksekliği	İntervertebral disk yüksekliği	Foramen Yüksekliği
1	C3-C4	0,35	1,62	0,69	2,01
2	C4-C5	0,98	2,39	1,14	2,42
3	C4-C5	0,36	1,64	0,64	2,05
4	C4-C5	0,46	1,91	0,81	2,13
5	C5-C6	0,21	1,33	0,74	1,75
6	C5-C6	0,52	1,85	0,67	2,09
7	C5-C6	0,84	2,02	0,89	2,24
8	C5-C6	0,31	1,60	0,70	1,84
9	C5-C6	0,41	1,85	0,66	2,06
10	C5-C6	0,31	1,50	0,57	1,71
11	C5-C6	0,21	1,52	0,43	1,62
12	C5-C6	0,30	1,71	0,54	1,72
13	C5-C6	0,19	1,54	0,55	1,73
14	C5-C6	0,67	2,10	0,72	2,19
15	C5-C6	0,66	1,84	0,85	2,08
16	C5-C6	0,54	1,57	0,85	2,01
17	C5-C6	0,49	1,66	0,63	2,00
18	C5-C6	0,41	1,89	0,70	2,01
19	C5-C6	0,49	1,79	0,84	2,26
20	C5-C6	0,52	1,76	0,82	2,00
21	C6-C7	0,47	1,91	0,62	1,92
22	C6-C7	0,49	1,94	0,75	2,08
23	C6-C7	0,55	1,65	0,60	1,86
24	C6-C7	0,62	1,54	0,69	1,69
25	C6-C7	0,44	1,73	0,99	2,11
26	C6-C7	0,64	1,85	0,85	2,06
27	C6-C7	0,54	1,66	0,76	1,78
28	C6-C7	0,32	1,56	0,59	1,78
29	C6-C7	0,61	1,83	0,65	2,11
30	C6-C7	0,49	1,76	0,56	1,87
31	C6-C7	0,36	1,67	0,49	1,96
32	C6-C7	0,45	1,85	0,63	1,88
33	C6-C7	0,85	2,09	1,09	2,03
34	C6-C7	0,52	2,05	1,09	2,23
35	C6-C7	0,71	2,06	1,07	2,22
36	C6-C7	0,80	2,06	1,05	2,00
37	C6-C7	0,60	1,80	0,63	2,10
38	C6-C7	0,46	1,75	1,00	2,13
39	C6-C7	0,66	2,10	0,70	2,16
40	C6-C7	0,36	1,71	0,51	1,97

TARTIŞMA:

Servikal disk hastalıklarında, günümüzde anterior servikal diskektomi etkili ve basit olması nedeniyle tercih edilen cerrahi yaklaşım olurken, füzyonun gerekliliği günümüzde halen tartışılmaktadır (25-26,28). Bu yöntemle spinal cerrahi işlemlerin ana amacı olan vertebral kolonun dizilimini, dengesini korumak hatta yeniden oluşturmak posterior yaklaşıma göre daha kolay ve başarı şansı daha yüksektir. Ayrıca, bu yaklaşım; posterior tekniklere göre daha az travmatik olup stabilizasyonu daha az oranda bozmaktadır (11,18,23).

Anterior yaklaşımla nöral yapılar doğrudan rahatlatılabilir, füzyon uygulamasıyla osteofitlerde gerileme, disk mesafesinin yüksekliğinin korunması, ligamentum flavumun katlanmasında azalma ve foramende genişleme sağlanabilir. Anterior yaklaşımda, servikal disk herniyasyonlarına yönelik füzyonlu (ASDF) ve füzyonsuz (ASD) anterior servikal diskektomi olmak üzere iki tip ameliyat şekli vardır. Bunların yanı sıra son yıllarda yoğun tartışmalarla birlikte gündemdeki yerini koruyan ve halen geliştirmeler ve araştırmaların devam ettiği servikal disk protezi uygulaması da diğer bir seçenek olarak yer almaktadır.

Füzyonlu ameliyatların yapılması görüşü; servikal diskte anterior girişim sonrası geç dönemde gelişen kifoz ve disk mesafesinde çökmeye bağlı foramen daralması sonucu ortaya çıkmıştır (11,13).

İlk zamanlarda, füzyon amacıyla, hastanın kendi iliak kemiğinden alınan greftler kullanılmış olup geniş serilerde greft ve greft yerine ait komplikasyon oranlarının % 18'e ulaştığı ortaya çıktıktan sonra iliak kemik kullanılarak yapılan füzyondan çekinilmiştir (6,21,25). Ototreft kullanımı ikinci bir girişimi gerektirmekte olup iliak otogreft kullanılan hastaların çoğunda, operasyon sonrası ortaya çıkan greft bölgesindeki ağrı, boyundaki ağrıdan daha belirgin bir hal alabilir. Bu komplikasyonlara ek olarak, Murphy'nin yapmış olduğu bir çalışmada otogreft yerleştirmenin forameni genişlettiği teorisinin yanlış olduğu gösterilmiştir (24). Ototreft kullanılarak yapılan anterior yaklaşımlı servikal cerrahilerde, bu tip sorunların önüne geçilmesi amacıyla kadavralardan elde edilen allogreftler ve hayvan kaynaklı ksenogreftlerle füzyon yoluna gidilmiştir. Ancak, bulaşacak viral enfeksiyonların önlenmesi için gama radyasyon gibi bazı kimyasal işlemlere maruz bırakılan bu tip materyaller kemik özelliklerini büyük oranda yitirdikleri için füzyonda yetersiz kalmışlardır (3-4).

Sentetik materyallerden yapılmış kafesler (cage) günümüz pratiğinde, özellikle kolay uygulanaşı ve kemik greftle füzyon amaçlanan cerrahide artan komplikasyonlar nedeniyle ilk tercih olmuşlardır. Kafesler, ayrıca, füzyonun hızlanmasına yardımcı olması ve gerektiğinde distraksiyon özelliklerinin kullanılması ile servikal dizilimin ve düzenin sağlanması, disk mesafesi yüksekliğinin korunması ile postoperatif foraminal darlığın önlenmesi ve ameliyat süresini kısaltması ve hatta açısal instabiliteyi düzeltmeleri yönünden sık kullanılan füzyon materyalleri olma özelliğini kazanmışlardır.

Kafes yapımında kullanılan malzemeler genellikle metalik olan titanyum ve/veya sentetik fiberlerden oluşan karbondan yapılmışlardır (2). Ayrıca son yıllarda biyolojik kafesler (femur ring allogreft) kullanılmaya başlanmış olup bunların en önemli özelliği osteoindüktif etkilerinin olmasıdır (1). Kullanılan kafesin geometrik şekli, füzyon oranını etkileyen bir diğer bir nedendir. Kafesler, geometrik olarak silindirik, dikdörtgen, oval ve atipik şekilli (wing cage) olabilirler.

İlk kullanılan kafesler silindirik yüzeyliydi. Silindirik yüzeyin temas yüzeyinin daha az olması ve aynı boyuttaki dikdörtgen prizmaya göre hacminin daha az olması, dolayısıyla içerisine daha az kemik alabileceği göz önünde tutularak dikdörtgen şekilli kafesler üretilmeye başlamıştır (2).

Günümüz nöroşirurji pratiğinde kafeslerin birçok kullanım amacı vardır. Bunlar; intervertebral disk mesafesini ve foramen genişliğini korumak, morbiditeyi azaltmak, deformiteyi düzeltmek, artrodez olana kadar stabilizasyon sağlamak ve eksensel yüklere karşı mekanik kuvvet sağlamaktır. Diğer bir yandan da, kafes kullanımı ile allogreft alınmasına bağlı problem ve komplikasyonlardan kaçınılarak hastanın yaşam kalitesi artırılır. Bizim çalışmamızda da vurgulanmak istenen, kafes kullanımı ile fizyolojik disk mesafesinin yüksekliğinin korunması, foramen daralmasının engellenmesi ve dolayısıyla sinir dokusu kompresyonunun önlenmesi ve morbiditenin azaltılması idi. Bu çalışmaya sadece tek seviye dejeneratif servikal disk herniasyonu vakaları dahil edildi. Geometrik şekil olarak ise bizim çalışmamızda kullanılan kafeslerin tümü dikdörtgen idi.

Günümüzde servikal diskektomi sonrası yaygın olarak polyether ether ketone (PEEK) kafesler kullanılmaktadır. Bizim çalışmamızda da kullanılan tüm kafesler bu maddeden üretilmiş olup, bu kafesler;

ortasında füzyon amacıyla kullandığımız demineralize bone matriks (DBM) putty'nin doldurulduğu halka Şeklinde boşluk bulunan, her iki yüzeyde vertebra son-plaklara tutunmayı sağlayarak kaymayı engelleyen tırtıklı yüzeylere ve her köşede birer adet olmak üzere toplam dört adet mini titanyum çivilere sahipti. PEEK kafeslerin gerek yapımında kullanılan maddenin doku uyumu, gerekse korpuse göre daha esnek bir madde olmasından dolayı, özellikle çökmenin (subsidence) önüne geçilmesi yönünden, sert bir metal olan titanyuma oranla daha efektif olduğu görülmüş ve bu nedenle PEEK kafesler daha sık kullanılmıştır.

Kafeslerin en önemli görevleri füzyon olmasının yanı sıra, diğer önemli görevi de omurga korpuslarını stabilize etmek, orjinal intervertebral disk mesafesine yakın bir yüksekliği korumak ve erken dönemde eksensel yüklere karşı koymaktır. Biz de bu çalışmamızda, kafes kullanımı sonrası yapılan kontrollerde, intervertebral disk mesafe ölçümlerinde fizyolojik yüksekliğinin korunduğunu saptadık. Dekompresyon oranları da kafes kullanılan ve kullanılmayan hastalar arasında farklı olup instabilite yaratılmaması amacıyla füzyonsuz ameliyatlarda aşırı kemik dekompresyondan kaçınılmaktadır. Kafes kullanımındaki faydaların en önemlilerinden biri de kemik dekompresyonun daha fazla yapılabilmesi ve buna bağlı olarak foraminal basının daha fazla oranda ortadan kaldırılabilmesidir.

Lange ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, kafes uygulanan ve iyileşme görülmeyen hastalardaki asıl sorunun endikasyon hatası ve uygun olmayan kafeslerin kullanılması olduğu ortaya koyulmuştur (20). Disk mesafesine göre küçük olan kafesler dislokasyon tehlikesi yaratırken disk mesafesine göre daha büyük olan kafesler komşu mesafe dejenerasyonunu daha fazla arttırır ve faset eklemlerinin zorlanmasına sebep olur. Dolayısıyla, dejeneratif disk hastalığı olan hastalar için seçilen kafeslerin boyutu hastaya göre ayarlanmalıdır.

Genel olarak, kafeslerle sağlıklı bir füzyon sağlayabilmek için, lezyonlu segment düzeyini doğru olarak saptamalı, lezyonu düzeltmek için doğru aracın kafes olduğuna karar verilmeli, boşaltılan disk mesafesine yapı, boyut ve şekil olarak en uygun implant seçilmeli, tek mesafe füzyonun birden fazla mesafeye göre daha iyi olduğunu akılda tutarak gereksiz işlemlerden kaçınılmalı ve implant ile birlikte kemik greft de kullanılmalıdır. Tek başına kafes uygulanması füzyon için yeterli olmadığından özellikle başarılı bir solid füzyon

için genellikle kemik greft kullanılmalıdır. Kafes içine konulan kemik materyallerde otogreft veya allogreftler kullanılmakla birlikte, hidroksiapatit kristallerinden üretilen sentetik maddeler de kullanılmaktadır. Kemik grefte göre füzyon farklılığının olmadığını gösteren denemelerden sonra kafesler hızla gelişmiş ve pek çok kafes sistemi geliştirilmiştir. Biz de çalışmamızda kemik greft olarak DBM kullandık ve sonuçların literatür bilgileriyle uyumlu olduğunu gördük. Çalışmamızda dâhil edilen hastaların tamamında dejeneratif disk hastalığı mevcuttu. Operasyon kararı alırken yukarıda belirtilen kurallar göz önünde tutulmuştur. Hastalar için doğru cerrahi mesafe ve kafes sistemi belirlendi. Böylelikle, bu çalışmadaki hasta gruplarında kafes sistemi ya da kemik greft ile ilgili hiçbir komplikasyon yaşanmadı.

ASDF uygulaması ile disk boşluğu ve foramen yüksekliği yeniden oluşturulur. Elde edilen dekompresyon füzyonlu olgularda füzyonsuz olgulara göre daha fazladır. Ağrının uzun dönemde ortadan kalkması füzyonlu ameliyatlarda daha ön plandadır. Füzyonsuz ameliyatlarda nöral foramen yüksekliği azalabilir ve bu da kolda ağrıya sebep olur (10).

Bizim çalışmamızdaki hastaların, ameliyat öncesi dönemde, tümünde kol ağrısı mevcut iken % 86,2'sinde boyun ağrısı mevcuttu. Postoperatif dönemde, hem ASD hem de ASDF grubundaki hastaların VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalma oldu. Fakat, ASDF grubundaki hastaların VAS skorlarındaki azalmanın, ASD grubu ile karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu görüldü.

Disk yüksekliğinin ve omurganın aksının korunarak füzyonun oluşması istenen durumlar olup bunlar oluşmadığı takdirde, artan yük ve hareketliliğin spondilozisin patofizyolojisinde yeri olduğu bilinmektedir. Bizim çalışmamızda hareketi korumak için tercih edilen anterior servikal diskektomi olgularının uzun dönem takiplerinde literatür ile uyumlu olarak % 70'inde füzyon izlendi. Yani doğal bir sonuç olarak meydana gelen füzyon beraberinde bir takım olumsuzluklar da getirmektedir. Özellikle genelde öne doğru çökerek oluşan füzyon segmental açılanmaya ve kifoza neden olmaktadır. Bunun da füzyonsuz diskektomi yapılan hastalarda uzun dönemde meydana gelen aksiyel boyun ağrılarında sorumlu olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

ASD ile aynı zamanda disk yüksekliğindeki kayıp zamanla foramen çökmesine ve foraminal darlığına neden olmaktadır. Bu da özellikle osteofitlerin yeterli temizlenmediği ve foraminotominin iyi yapılmadığı hastalarda rekürrent radiküler ağrılara neden olmakta ve aynı seviyeye ait semptomların yinelemesi ile sonuçlanmaktadır. Bu hastaların önemli bir kısmı tekrar cerrahiye ihtiyaç duyar. Bizim çalışmamızdaki anterior servikal diskektomi yaptığımız 40 olgunun postoperatif direkt servikal grafilerinde opere edilen mesafede foramen yüksekliği ölçülerek, elde edilen değerler preoperatif ölçümleriyle karşılaştırıldı. Bu ölçümler sonucunda, ASD olgularında, hem disk mesafesinde çökme hem de foramen yüksekliklerinde kayıp olduğu saptandı. Bu da ASDF yapılan hastalar ile ASD yapılan olguların preoperatif istatistiksel olarak anlamlı ölçüde birbirine benzer olan VAS değerlerinin postoperatif uzun dönemdeki VAS sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı şekilde ASDF lehine iyi bulunmasını açıklayıcı olmuştur.

Çalışmamızdaki, anterior servikal diskektomi sonrası kafes-kemik greft ile füzyon uygulanan 40 olgumuzda da aynı ölçümler yapıldı. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, opere edilen disk mesafesinin yüksekliğinin korunduğu, çökmenin olmadığı ve foramen yüksekliğinin ise preoperatif değerlere göre arttığı görüldü. Serimizdeki tüm vakalar incelendiğinde, füzyon uyguladığımız vakalarla (ASDF) sadece anterior servikal diskektomi (ASD) uyguladığımız vakaların ameliyat sonrası sonuçları istatistiksel, klinik ve radyolojik olarak karşılaştırıldığında, bu konuda yapılmış çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermiş olup anterior servikal diskektomi sonrası füzyon ve greft kullanılmasının uzun dönemde iyi sonuçlara neden olduğu bir kez daha vurgulanmıştır.

Servikal disk hastalığında asıl amaç nasıl yapılırsa yapılsın bası altındaki kök ve/veya omuriliğin rahatlatılmasıdır. Kısa dönemde iyi yapılan dekompresyonun klinik sonuçları aynıdır. İster ASD, ister ASDF ile yapılan uygun dekompresyonun kısa dönem sonuçları iyidir. Ancak asıl sorunlar uzun dönemde ortaya

çıkılmaktadır. Bu nedenle cerrahi seçim yapılacakken uzun dönemli sonuçlar düşünülmeli ve ona göre karar vermelidir. Bizim bu çalışmadan çıkarımımız; servikal disk hastalığında anterior diskektomi en uygun cerrahi seçim olarak görülmektedir. Kafes konularak füzyon yapılan hastaların uzun dönem sonuçları, tek başına anterior servikal diskektomi yapılan hastalara göre daha iyi bulunmuştur. İlk servikal diskektominin tarifinde yer alan füzyon günümüzde halen en iyi yöntem özelliğini korumaktadır.

Günümüzde anterior girişim, servikal disk hastalığında dekompresyon amaçlı uygulanan, güvenilir bir yöntem olarak kabul görmüştür. Literatürdeki birçok çalışmanın da ortaya koyduğu gibi, hastaların ameliyat sonrası erken dönemde ağrıları geçmekte ve yeterli dekompresyon sağlanabilmesi amacıyla interbody füzyon teknikleri sıklıkla ve güvenle kullanılgelmıştır. Tabi ki her hastaya interbody füzyon teknikleri uygulanması gerekli olmamakla birlikte hastaların iyi değerlendirip uygun hasta, uygun teknik ve uygun materyal kullanılarak yapılan ameliyatlar yüz güldürücü sonuçların alınmasını kolaylaştıracaktır. Daha fazla dekompresyona izin vermesi nedeniyle literatürde bildirilen sonuçların nonfüzyon tekniklere göre daha iyi olduğu görülmüştür.

Servikal disk hernisinde en sık görülen semptom, serimizde de olduğu gibi, boyun ve kol ağrısıdır. Bu nedenle, erken postoperatif dönemde ağrının iyileşmesi, anterior girişim ve füzyon uygulamasının bir sonucudur. Serimizdeki ASDF olgulardaki ağrı kontrolünün, ASD olgularında elde edilen sonuçlara göre daha iyi olduğu görülmüştür.

Literatür ışığında değerlendirilen sonuçlarımız da füzyon, VAS yönünden literatüre paralel sonuçlar elde ettiğimiz tespit edilmiştir. Servikal anterior füzyon halen tartışılan bir konu olmasına rağmen, literatürdeki çalışmalar ve mevcut çalışma ışığında, anterior yaklaşımla servikal kafes ile füzyonun, hastaların geç dönemdeki şikâyetlerini azaltması nedeniyle faydalı bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Bagby GW. Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant. *Orthopedics* 1988; 11: 931-934.
- 2- Brantigan JW, Mc Afee PC, Cunningham BW, Wang H, Orbegoso CM. Interkorporal lomber fusion using a carbon fiber cage implant versus allograft bone. *Spine* 1994; 19: 1436-1444.
- 3- Bridwell KH, DeWald RL. The Textbook of Spinal Surgery, 2nd Edition, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1997.
- 4- Brigham CD, Tsahakis PJ. Anterior cervical foraminotomy and fusion. Surgical technique and results. *Spine* 1995; 20 (7): 766-770.
- 5- Caspar W, Barbier DD, Klara PM: Anterior cervical fusion and Caspar Plate stabilization for cervical trauma. *Neurosurgery* 1989; 25: 491-502.
- 6- Clements DH, O'Leary PF. Anterior cervical discectomy and fusion. *Spine* 1990; 15: 1023-1025.
- 7- Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. *J Neurosurgery* 1958; 15: 602-616.
- 8- Dvorak J, Sandler A. Historical perspective: Hubert von Luschka, pioneer of clinical anatomy. *Spine* 1994; 19: 2478-2482.
- 9- Fielding WJ. Cervical spine surgery past, present and future potential. *Clin Orthop Rel Res* 1985; 200: 284-290.
- 10- Grisoli F, Graziani N, Fabrizi AP, et al. anterior cervical discectomy without fusion for treatment of lateral cervical disc extrusion: A follow-up of 120 cases. *Neurosurgery* 1986; 24: 853-859.
- 11- Herkowitz HN. The surgical management of cervical radiculopathy and myelopathy. *Clin Orthop Rel Res* 1989; 239: 94-108.
- 12- Herkowitz HN, Kurz Lt, Overholt DP. Surgical management of cervical disc disease. In: Rothman RH, Simeone FA (ed): *The Spine*. 3rd Ed., WB Saunders, Philadelphia, 1992; pp: 597-608.
- 13- Herzberger EE, Chandler A, Bear NE, Kindschi LG. Anterior interbody fusion in the treatment of certain disorders of the cervical spine. *Clin Orthop* 1962; 24: 83-93.
- 14- Hilibrand AS, Carlston GD, Palumbo MA, Jones PK, Bohlman HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1999; 81-A:519-528.
- 15- Hirsch C. Cervical disc rupture: diagnosis and therapy. *Acta Orthop Scan* 1964; 30: 172-186.
- 16- Hunter LY, Braunstein EM, Bailey RW: Radiographic changes following anterior cervical fusion. *Spine* 1980; 5: 399-401.
- 17- Iseda T, Goya T, Nakano S, Kodama T, Moriyama T, Wakisaka S. Serial changes in signal intensities of the adjacent discs on T2 weighted sagittal images after surgical treatment of cervical spondylosis: Anterior interbody fusion versus expansive laminoplasty. *Acta Neurochir* 2001; 143: 707-710.
- 18- Ishida Y, Suzuki, K, Ohmari K, Kikata Y, Hattori Y. Critical analysis of extensive cervical laminectomy. *Neurosurgery* 1989; 24(2): 215-221.
- 19- Janke RW, Hart BL. Cervical stenosis, spondylosis and herniated disc disease. *Radiol Clin North Am* 1991; 29(4): 777-791.
- 20- Lange M, Philipp A, Fink U, Oeckler R. Anterior cervical spine fusion using RABEA-titan cages avoiding iliac crest spongiosa; first experiences and results. *Neurol Neurochir Pol* 2000; 34 (6 Suppl): 64-69
- 21- Lunsford LD, Bissonette DJ, Janetta PJ, Sheptak PE, Zorub DS. Anterior surgery for cervical disc disease. Part 1: Treatment of lateral cervical disc herniation in 253 cases. *J Neurosurg* 1980; 53: 1-11.
- 22- Matsugana S, Kabayama S, Yamamoto T, Yone K, Sakou T, Nakanishi K. Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion. *Spine* 1999; 24: 670-675.
- 23- Murphey F, Simmon JCH, Bronson B. Surgical treatment of laterally ruptured cervical disc. Review of 648 cases 1931 to 1972. *J Neurosurg* 1973; 38: 679-683.
- 24- Murphy MA, Trimble MB, Peidmonte MR, Kalfas IH. Changes in the cervical foraminal area anterior discectomy with and without a graft. *Neurosurgery* 1994; 34: 93-96.
- 25- Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J. A prospective randomized study of anterior single-level cervical disc operations with long-term follow-up: surgical fusion is unnecessary. *Neurosurgery* 1998; 43(1):51-55.

26- Sonntag VKH, Klara P. Controversy in spine care. Is fusion necessary after anterior cervical discectomy? *Spine* 1996; 21: 1111-1113.

27- Wang MY, Green BA, Vitarbo E, Levi AD. Adjacent segment disease: An uncommon complication after cervical expansile laminoplasty; Case report. *Neurosurgery* 2003; 53: 770-773.

28- Wirth FP, Dowd GC, Sanders HF, Wirth C. A prospective analysis of three operative techniques. *Surg Neurol* 2000; 53: 340-348.

Adres: Op. Dr. Ersin Hacıyakupoglu,
Kurttepe mah. 83061 sok., Çamlığöl Sitesi No:1, Çukurova/ Adana
Tel.: 05325566326
e-mail: hacyakupoglu@gmail.com
Geliş Tarihi: 28 Ekim 2013
Kabul Tarihi: 18 Aralık 2013

LENKE TİP 3 ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ CERRAHİ TEDAVİSİNE BAĞLI KOMPLİKASYONLARIN ANALİZİ

ANALYSIS OF COMPLICATIONS RELATED TO SURGICAL TREATMENT OF LENKE TYPE 3 ADOLESCENCE IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Tahir Mutlu DUYMUŞ¹, Onat ÜZÜMCÜGİL², Serhat MUTLU¹,
Baran H. KÖMÜR¹, Mustafa CANIKLIOĞLU³

ÖZET

Bu çalışmada, Lenke Tip 3 Adölesan İdiopatik Skolyoz (AİS) tanısı ile 3. kuşak posterior segmental enstrümantasyon sistemi kullanarak cerrahi tedavi uyguladığımız hastalarda gelişen komplikasyonları literatür verileriyle karşılaştırarak geriye dönük olarak analiz etmeyi amaçladık. Olguların 21'i (% 80,7) kadın, 5' si (% 19,3) erkek, ameliyat sırasında vakaların yaşları 10 ile 19 arasında ve ortalama yaş 15 ± 2 idi. Ortalama takip süresinin 60 ay (dağılım 19-94 ay) olduğu çalışma grubumuzdaki hastaların ameliyat öncesi ve sonrası çekilen ayakta ortoradyografilerde Cobb yöntemi ile koronal eğrilikleri, kifoz (T5-T12), lordoz (L1-L5) ve korreksiyon oranları ölçüldü. Koronal ve sagittal planda denge değerlendirildi. Tüm hastalar için Skolyoz Araştırma Cemiyeti'nin hazırlamış olduğu SRS-30 (Scoliosis Research Society-30) formu doldurdu. Ameliyat içi ve sonrası dönemde komplikasyonlar, ortaya çıkış zamanı ve sebeplerine göre erken, tekniğe bağlı ve geç komplikasyonlar olarak 3 sınıfa ayrıldı. Olgulardan 2'sinde (% 7,6) yüzeysel yara yeri enfeksiyonu, 1 (% 3) pnömotoraks, 1 (% 3) hafif düzeyde plevral efüzyon, 4 (% 15) pedikül kırığı, 3 (% 11) vida yerleştirilmesi sırasında dural hasar, 1 (% 3) olgunun son kontrolünde lomber bölgedeki L4-L5 arasında unilateral implant kırılması, bir (% 3) hastada koronal dekompanzasyon görülürken, hiçbir vakada nörolojik defisit, psödoartroz, lordoz kaybı ve geç enfeksiyon görülmedi. Literatürdeki sonuçlar ile karşılaştırıldığında üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemleri kullanarak cerrahi tedavi uygulanan Lenke Tip 3 Adölesan İdiopatik Skolyozun komplikasyon oranlarının düşük ve güvenilir olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Lenke Tip 3, adölesan idiopatik skolyoz, 3. kuşak posterior enstrümantasyon, komplikasyon,

Kanıt Düzeyi: Retrospektif Klinik Çalışma, Düzey III

SUMMARY

We aim to analyze the complications related to surgical treatment of Lenke Type 3 adolescence scoliosis with the 3rd generation posterior segmental instrumentation system retrospectively and compare with the data of literature. 21 of the patients (80.7 %) was female, 5 of the patients was male (19.3 %). The age of the patients was between 10 and 19 in the time of surgery and the mean age was 15 ± 2 . The mean follow-up time was 60 months (19-94 months). Coronal deformities, kyphosis (T5-T12), lordosis (L1-L5) and correction ratios measured in standing-orthoroentgrams with Cobb method pre and postoperatively. Balance in coronal and sagittal planes was evaluated. The patient questionnaire of Scoliosis Research Society (SRS-30) was filled in for all patients. Peroperative and postoperative complications are divided into three classifications (early, technically and late complications) by when they had seen and their reasons. We observed 2 superficial wound infection (7,6 %), 1 (3 %) pneumothorax, 1 (3 %) minimal pleural effusion, 4 (15 %) pedicle fracture, 3 (11 %) dural injury when placing the screw, 1 (3 %) unilateral implant failure in level of L4-L5, 1 (3 %) coronal decompensation while neural deficit, pseudoarthrosis, loss of lordosis and late infection was not observed in any patients. We conclude that surgical treatment of Lenke type 3 adolescence idiopathic scoliosis patients treated with 3rd generation instrumentation had low complication rates and reliable compared with literature.

Keywords: Lenke type 3, adolescent idiopathic scoliosis, 3rd generation posterior instrumentation, complication.

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III.

¹ Op. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, S.B. Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

² Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi Tıp Fakültesi Medical Park Bahçelievler Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

³ Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Trakya Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu.

GİRİŞ:

10 yaş üzeri nedeni bilinmeyen skolyotik eğrilikler adölesan idiopatik skolyoz (AİS) olarak isimlendirilmekte ve skolyotik eğriliklerin % 80'ini oluşturmaktadır.¹⁴ 2001 yılında Lenke ve arkadaşları, AİS hastalarını, spinal eğriliğin yapısal olup olmama kriterlerine göre yeni bir sistem ile sınıflandırmışlardır.¹⁸ Bu sınıflama sistemine göre; AİS hastaları torasik ve lomber bölgelerde majör yapısal eğriliklere sahip ise, Lenke tip 3 olarak isimlendirilmektedir. Lenke tip 3 skolyozların tedavisi cerrahi olup, torasik ve lomber eğriliklerin yapısal olması nedeniyle uzun segment posterior spinal füzyon önerilmektedir.⁸ Bu hastaların spinal füzyon cerrahisinde temel amaç, omurganın koronal ve sagittal planda dengesini sağlamak, deformitesini düzeltmek ve eğriliğin ilerlemesini engellemektir.

Spina deformitelerin cerrahi tedavisinde enstrümantasyon olarak pedikül vidaları yaygın olarak kullanılmaktadır.¹³ Pedikül vidaları, sublaminar teller veya çengeller ile kıyaslandığında biyomekanik olarak daha güçlü etkiye sahiptirler.⁵ Fakat pedikül vidası kullanımı potansiyel olarak tehlikeli ve kullanımına bağlı hayati komplikasyonlar literatürde birçok çalışma ile bildirilmiştir.^{3,22-24,29} Bu nedenle pedikül vidalarının kullanımı, ilk dönemlerinde özellikle torasik bölgelerde sınırlı tutulmuştur. Fakat son çalışmalar bize spinal deformite cerrahisinde, pedikül vidalarının kullanımına bağlı komplikasyon oranlarının, Luque sublaminar telleri, çengel veya hibrid gibi posterior enstrümantasyon sistemlerinin kullanımındaki komplikasyon oranlarından yüksek olmadığını göstermiştir.^{10,19,26-28}

Bu çalışmada, Lenke Tip 3 AİS nedeniyle 3. kuşak posterior segmental enstrümantasyon sistemi kullanılarak uyguladığımız cerrahi tedavi sonrası gelişen komplikasyonların literatür ışığında geriye dönük olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD:

2000 ve 2008 yılları arasında, AİS teşhisi ile cerrahi tedavi gören 26 hasta çalışmaya dâhil edildi. Olguların 21'i (% 80,7) kadın, 5'i (% 19,3) erkek, ameliyat sırasında vakaların yaşları 10 ile 19 arasında olup, ortalama yaş 15 ± 2 idi. Ortalama takip süresinin 60 ay (dağılım 19 - 94 ay) olduğu çalışma grubundaki hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken ve geç dönem ayakta ortoradyografik incelemeleri ile klinik değerlendirmeleri yapıldı. Ameliyat önce-

si ayakta posterior-anterior (PA), supin yana eğilme ve ayakta lateral grafilerde double majör eğrilikler tanımlandı. Lenke ve arkadaşlarına göre Cobb açısı yana eğilme grafilerinde $\geq 25^\circ$ ve üzerinde ise yapısal olarak değerlendirildi.¹⁶ Hastaların torakal ve lomber eğrilikleri ameliyat öncesi ve sonrası uzun kasetlerde ve ayakta çekilen grafilerinde Cobb yöntemi kullanılarak ölçüldü.⁴ Koronal denge, ayakta AP grafide C7 orta noktasının santimetre (cm) olarak santral sakral dik çizgiye olan uzaklığıdır. 2 cm'den daha büyük olan mesafeler koronal dekompanasyon olarak değerlendirildi.²⁰

Ameliyat öncesi ve sonrası çekilen lateral radyografilerde Cobb yöntemi ile torakal kifoz (T5-T12), lomber lordoz (L1-L5) ölçüldü. Sagittal dengenin değerlendirilmesinde C7 cisminin ortasından indirilen dikme ile promontoriumun arasındaki mesafe ölçülerek, anterior da pozitif (+), posteriorda negatif (-) olarak değerlendirildi.²⁰ 0 ile -20 mm arasında ki değerler normal, daha büyük değerler ise sagittal denge bozukluğu olarak tanımlandı.³² Hastaların en son poliklinik kontrollerinde, Skolyoz Araştırma Cemiyetinin hazırlamış olduğu SRS-30 (Scoliosis Research Society-30) formu doldurdu.

Cerrahi Teknik: Tek bir merkezde olgularımızın tamamına üçüncü kuşak posterior segmental enstrümantasyon sistemleri kullanarak, tek seans uzun posterior segmental enstrümantasyon ile füzyon ameliyatı uygulandı. Pedikül vidaları Lenke'nin tanımladığı free hand tekniği ile yerleştirildi.¹⁰ Eğriliğin konveks tarafında kompresyon, konkav tarafta distraksiyon ve apikal bölgede derotasyon kuvvetleri uygulanarak skolyotik eğriliği düzeltme manevraları yapıldı. Rotları yerleştirmeden önce, gereken eğim verilerek sagittal planda olması gereken fizyolojik kifoz ve lordoz sağlandı. Sistemin daha stabil ve rijit olması için iki rot birbirine transvers bağlayıcılar yardımı ile bağlandı. Tüm vakalarımızda füzyon amaçlı dekortikasyon yapıp sonrasında spongios allograft kullanıldı. Aspiratif dren altında katlar anatomik planda, kanama kontrolü yapılarak, tüm vakalarda intraoperatif nöromoniterizasyon imkânımız o dönem için mevcut olmadığı için Stagnara uyandırma testi uygulandı. Ameliyat sonrası hiçbir vakada korse/gövde alçısı gibi dış destek kullanılmadı.

SONUÇLAR:

Çalışmaya dâhil edilen olgularının ortalama takip süresi 60 ± 22 ay idi. 23 hastada (%91) şikâyet sırtta deformite iken 3 vakada (%9) ağrı ön planda tespit edildi. Hastaların ameliyat öncesi yapılan fizik muayenelerinde nörolojik defisit, ekstremitte eşitsizliği, yüzde asimetri, ciltte lezyon veya leke tespit edilmedi. Ameliyat öncesi dönemde $51^\circ \pm 8^\circ$ (dağılım $42^\circ - 74^\circ$) olan ve yana eğilme radyografisi ile $34,5^\circ$ ye (dağılım $26^\circ - 60^\circ$) azalan ana torasik koronal ortalama Cobb açısının ameliyat sonrası geç dönemde $14 \pm 4^\circ$ ye azaldığı; ameliyat öncesi dönemde $44^\circ \pm 7^\circ$ (dağılım $36^\circ - 66^\circ$) olan ve yana eğilme radyografisi ile $29,1^\circ$ ye (dağılım $25^\circ - 51^\circ$) azalan torakolomber/lomber ortalama Cobb açısının ameliyat sonrası geç dönemde $12 \pm 4^\circ$ ye azaldığı görüldü. Ameliyat sonrası dönemde ortalama düzelme oranı torakal bölgede % 73 ± 10 (dağılım % 63–88), lomber bölgede ise 77 ± 9 (dağılım % 61–86) olduğu hesaplandı. Ameliyat öncesi dönemde 19 ± 12 mm olan koronal denge, ameliyat sonrası geç dönemde ortalama 7 ± 7 mm'ye düşerek 25 (% 96) hastada başarılı koronal denge elde edilirken sadece bir hastada (% 4) koronal dekompanzasyon görüldü (2,1 cm). Ameliyat öncesi dönemde 20 ± 12 mm posteriorda olan sagittal dengenin ise ameliyat sonrası geç dönemde 6 ± 8 mm'ye azaldığı ve sagittal dengenin sağlanmış olduğu izlendi.

Komplikasyonlar

Posterior enstrümantasyon sonrası görülen komplikasyonlar, ortaya çıkış zamanı ve sebeplerine göre üç ana başlık altında toplandı. Komplikasyon olgu sayıları **Tablo-1** de belirtilmiştir.

Tablo-1. Komplikasyonlar

Komplikasyonların Sınıflaması	Olgu Sayısı
1-Erken Komplikasyonlar	
➤ Erken Enfeksiyonu	2
➤ Pnomotoraks veya Plevral Efüzyon	2
2-Tekniğe Bağlı Komplikasyonlar	
➤ Nörolojik Hasar	0
➤ Pedikül ve Lamina Kırıkları	4
➤ Dural Yırtıklar	3
3-Geç Komplikasyonlar	
➤ Psödoartroz	0
➤ Enstrümantasyon Problemleri	3
➤ Lomber Lordozun Kaybolması	0
➤ Gövde Dekompansasyonu	1
➤ Geç Enfeksiyon	0

1- Erken Komplikasyonlar

Ameliyat sonrası erken dönemde tespit edilmektedir. Anesteziye bağlı komplikasyonlar, enfeksiyon, pulmoner ve gastrointestinal problemler bu grubu oluşturmaktadırlar.⁷

Enfeksiyon: İki olguda (% 7,6) yüzeysel yara yeri enfeksiyonu tespit edildi, sistemik antibiyoterapi ile kontrol altına alınmıştır. Takiplerde hiçbir olguda derin enfeksiyon görülmüştür.

Pnomotoraks: İntraoperatif evrede bir hastada pnömotoraks, bir olguda ise hafif düzeyde plevral efüzyon gelişti. Bu komplikasyonların pedikül vidasının uygun olmayan pozisyonda yerleştirilmesi ile ilişkili olduğu değerlendirildi. Pnömotoraks olan hastaya toraks tüpü yerleştirilip 1 hafta sonra çıkarıldı. Plevral efüzyon ise minimal seviyede idi ve torosenteze ihtiyaç duyulmayıp hastaların uzun dönem takiplerinde tam iyileşme gözlemlendi.

2- Tekniğe Bağlı Komplikasyonlar

Nörolojik Hasar: Olguların hiç birinde nörolojik hasar saptanmadı. Nörolojik komplikasyonların önlenmesi amacı ile günümüzde intraoperatif nöromoniterizasyon sistemlerinin kullanılması önerilmekte, bu sistemlerin mevcut olmadığı durumlarda ise ameliyat esnasında Stagnara uyandırma testi gündeme gelmekte ve sonucu pozitif ise derhal yapılan manevranın geri çevrilmesi önerilmektedir.^{7,33} Çalışmanın yapıldığı dönemde kliniğimizde nöromoniterizasyon sistemi kullanma imkanımız olmadığından dolayı tüm hastalarda ameliyat öncesi hasta ve anestezi ekibi ile iletişime geçerek ameliyat esnasında kapama öncesi Stagnara uyandırma testi uygulandı. Yapılan çalışmalarda 6 saatten sonra nörolojik semptomların geri dönme ihtimalinin çok az olduğu gösterilmiştir. Adölesan İdiopatik Skolyozların cerrahi tedavisinden sonra gelişen paralizi insidansı Skolyoz Araştırma Cemiyeti tarafından % 0.26 olarak bildirilmiştir.^{7,32}

Pedikül veya lamina kırıkları: İntraoperatif olarak 4 vakada pedikül kırığı meydana geldi. Bu durum genellikle tekrarlayıcı pedikül vidası yerleştirilmesi sonucu ve derotasyon manevrası sırasında oluşmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi için aşırı zorlayıcı kuvvetler uygulanmamalıdır.²³ Kırılan pediküller, vida yerleştirilmeksizin bone wax ile dolduruldu. Postoperatif uzun dönem takiplerde ise pedikül ve lamina kırıklarına rastlanmadı.

Dural Yırtıklar: 3 hastamızda vida yerleştirilmesi sırasında dural hasar gözlemlendi. Bu durum duramater üzerine direk travma sonucu oluşur ve beyin omurilik sıvısının sızıntısına yol açabilir. Basit sütür veya yumuşak doku greftleri ile tamire ihtiyaç duyulabilir.^{7,32}

3-Geç Komplikasyonlar

Psödoartroz: Vakaların takip süreleri sonunda psödoartroz görülmedi.

Enstrümantasyon Problemleri: Bir olgunun son kontrolünde lomber bölgedeki L4-L5 arasında çift taraflı rot kırılması görüldü ve hastanın şikâyeti olmaması üzerine herhangi bir müdahale yapılmadı (Şekil-1). İki olguda, implantın cilt altında palpe edilmesi ve hastaların şikâyeti üzerine, füzyonun geliştiği görülerek enstrümantasyonlar çıkarıldı. Hiçbir olguda revizyon cerrahisine gereksinim duyulmadı.

Lomber Lordozun Kaybolması: Lordoz değerlendirildiğinde ameliyat öncesi dönem 4 olguda hipolordoz, 21 olguda normolordoz, 1 olguda hiperlordoz mevcut olup sırasıyla ameliyat öncesi $26^{\circ} \pm 4^{\circ}$, $44^{\circ} \pm 6^{\circ}$ ve 60° 'dir. Ameliyat sonrası yapılan son kontrollerde hepsi normal lordoz sınırları içinde görüldü.

Gövde Dekompansasyonu: Ameliyat sonrası bir hastada (% 4) koronal dekompansementasyon görüldü (2,1 cm). Yeni nesil segmental enstrümantasyon sis-

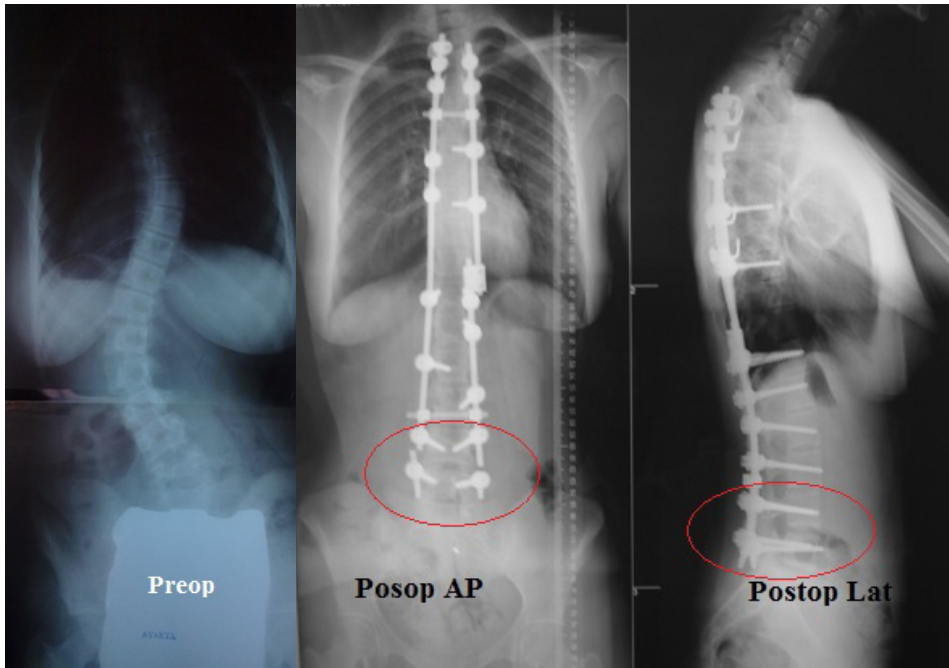
temleri ile görülebilen bir durumdur. Kompansatuar eğriliğin esnekliği hastanın düz durması için yetersiz kalmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için aşırı düzeltmeden kaçınılmalıdır. Dekompansasyon ile karşılaşıldığında, hafif veya orta ise periyodik kontroller ile kompensatuar eğrilik takip edilir. Daha ciddi durumlarda füzyon kompensatuar eğrilikteki stabil vertebraya kadar uzatılmalıdır.^{19,20}

Geç Enfeksiyon: Hiçbir olguda geç enfeksiyon görülmedi.

TARTIŞMA:

Spinal cerrahide komplikasyonlar ameliyat esnasında veya ameliyat sonrası dönemde görülebilir. Ameliyat esnasında pedikül vidasının yerleştirilmesi-ne bağlı pedikül kırıkları veya plevral efüzyon gelişebilirken, ameliyat sonrası dönemde enstrümantasyon sistemleri ile ilişkili olmayan enfeksiyon gibi komplikasyonlar görülebilir. Bu çalışmada komplikasyonlar ortaya çıkış zamanı ve sebeplerine göre erken, tekniğe bağlı ve geç komplikasyonlar şeklinde 3 sınıfa ayrılmıştır.²⁹

Erken komplikasyonlar içerisinde enfeksiyon, pnömotoraks ve plevral efüzyonlar değerlendirildi. Plevral efüzyon ve pnömotoraks hatalı pedikül vidası yerleştirilmesiyle ilişkili iken, enfeksiyon enstrüman-



Şekil-1. 15Y, E.A., Takip Süresi 60 ay, Lenke tip 3 AIS, L4-L5 arasında çift taraflı rot kırılması, Ameliyat öncesi ve Ameliyat sonrası grafileri

tasyon sistemleriyle ilişkili değildir. İki olguda (% 7,6) yara yeri enfeksiyonu tespit edildi, enstrumentasyon sistemlerini çıkarmaya ihtiyaç duyulmadan sistemik antibiyoterapi ile kontrol altına alındı. Literatür ile kıyaslandığında Suk ve arkadaşları²⁹ % 1,9 ile Di Silvestre ve arkadaşları⁶ % 1,7 olarak bildirmişler ve bizim çalışmamızda ki enfeksiyon oranı benzer çalışmalar ile kıyaslandığında yüksek olarak değerlendirildi. Bu durum beslenme, hijyen ve yara bakımında bireysel özverinin yetersiz sergilenmesine bağlı olarak düşünüldü. Enfeksiyon gelişen hastalarda uzun süreli antibiyotik kullanımı önerilmektedir.¹⁸

Pnömotoraks veya plevral efüzyon pedikül vidasının torakal bölgede uygun olmayan pozisyonunda veya laterale yerleştirilmesi ile ilişkilidir. Suk ve arkadaşları ile Di Silvestre ve arkadaşları benzer çalışma serilerinde birer vakada spontan pnömotoraks bildirmişler ve tedavisinde toraks tüpü kullanılmışlardır.^{6,29} Bizim çalışmamızda bir hastada pnömotoraks, bir olguda ise hafif düzeyde plevral efüzyon gelişti. Pnömotoraks olan hastaya toraks tüpü yerleştirilip 1 hafta sonra çıkarıldı. Plevral efüzyon ise minimal seviyede olup torosenteze ihtiyaç duyulmayıp hastaların uzun dönem takiplerinde tam iyileşme gözlemlendi.

Tekniğe bağlı komplikasyonlar içinde nörolojik hasar, pedikül kırıkları ve dura yırtıkları vardır. AIS da cerrahi tedavi görecekle çocuklar ve ebeveynleri için nörolojik komplikasyonlar büyük endişelere yol açmaktadır.²⁵ Eğriligin büyüklüğü, cerrahi prosedürün tipi, enstrumentasyon tipi, kombine yaklaşım, ciddi kanamalara bağlı kord perfüzyonun azalması sonucu nörolojik komplikasyonlar görülebilir.^{1,11,31-32,34} En sık neden aşırı düzeltmeye bağlı olarak spinal kord dolaşımının bozulmasıdır. Ayrıca fark edilmemiş spinal kord sıkışması, transpediküler vidaların kanal içine olan malpozisyonu, çengel ve rotların spinal kanala deplasmanı da spinal hasar nedenleridir.¹² Olguların hiç birinde nörolojik defisit saptanmadı. Pedikül vidaları ile tedavi edilen benzer skolyoz tedavilerinde de nörolojik komplikasyon oranları düşük bulunmuştur.^{6,10,12-13} Suk ve arkadaşları 462 hastada uyguladıkları 4,604 torasik pedikül vidası uygulamasında sadece bir geçici parastezi bildirmişlerdir. Bu durum medial duvarın perforasyonuna bağlı olarak gelişen epidural hematoma sonucu görülmüştür.²⁹ İntraoperatif yaygın görülen komplikasyonlardan biri pedikül kırıklarıdır. Bu durum genellikle tekrarlayıcı pedikül vidası yerleştirilmesi sonucu ve derotasyon manevrası sırasında

oluşmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi için aşırı zorlayıcı kuvvetler uygulanmamalıdır.²³ Dilvestre ve arkadaşlarının⁶ yaptığı çalışmada, % 13 olarak bildirilmiş ve bizim çalışmamızda ise % 15 ile yakın sonuç elde edilmiştir. Bu vakalarda vidalar çıkarıldıktan sonra prob yardımı ile kanal bone wax kullanılarak dolduruldu ve tekrar pedikül vidası kullanılmadı.

Di Silvestre ve arkadaşları, posterior füzyon uyguladıkları 115 vakalık serilerinde % 12 oranında dural yırtık bildirmişlerdir.⁶ Çalışmamızda hastalarımızın % 11 de vida yerleştirilmesi sırasında dural hasar gözlemlendi. Suk ve arkadaşlarının yaptığı geniş serili çalışmada ise sadece 3 vakada dural yırtık bildirilmiştir.²⁹ Bizim çalışmamızda vakalar ciddi skolyatik eğriliklere sahip double major skolyozlardan oluşmaktadır. Bu vakalarda torakal skolyotik eğriliklerin konvav tarafından pedikül vidası yeri hazırlanırken medial duvar penetrasyonu sonucu 3 olguda dural yırtıklar görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda dural yırtık lateralde olup posteriorda görülmedi. Tüm vakalarda pedikül delikleri ve kanalları bone wax ile doldurulup, laminotomi ve primer dural tamire ihtiyaç duyulmadı.

Geç görülen komplikasyonların içinde psödoartroz, enstrumentasyon problemleri, lomber lordozun kaybolması, gövde dekompanzasyonu ve geç enfeksiyon değerlendirildi. Son yıllarda yaygın olarak kullanılan üçüncü kuşak enstrumentasyonlar ile psödoartroz oranları % 1'e kadar inmiştir. Vakalarımızın hiç birinde psödoartroz görülmedi. En sık torakolomber bileşke ve distal füzyon bölgelerinde görülmektedir.^{7,32} Psödoartroz ağrı ve korreksiyon kaybına neden olmuyor ise cerrahi gerekemeyebilir. Aseptomatik psödoartrozlar genellikle distal füzyon segmentinde görülmektedir. Torakolomber bileşkedeki psödoartrozlar genellikle korreksiyon kaybına ve ağrıya neden olurlar. Semptomatik bir psödoartroz varlığında, öncelikle füzyon bölgesi etrafındaki tüm yumuşak dokular temizlenmeli ve yeniden implant yerleştirilerek bu bölgeye kompresyon uygulanmalıdır. Ayrıca füzyon bölgesine dekortikasyon ve otolog greft uygulanmalıdır.^{7,32}

Rotların kırılması, çengellerin yerinden çıkması, transpediküler vidaların gevşemesi veya kırılması, transvers bağlayıcıların yerinden çıkması gibi enstrumentasyon sorunları görülebilmekle birlikte bunlar genellikle psödoartrozu düşündürmektedir. Füzyon gelişmiş ise tedavi gerekmemektedir. Fakat özellikle

zayıf hastalarda, cilt altında belirginleşmesi ve hastayı rahatsız etmesi durumunda, füzyon gelişmiş olsa da enstrumantasyon çıkarılmalıdır.^{7,32} Bir olguda son kontrolünde lomber bölgedeki L4-L5 arasında tek taraflı rot kırılması görülmüş, füzyon geliştiği ve hastanın şikâyeti olmadığı için herhangi bir müdahale yapılmamıştır.

Ameliyat sonrası son kontrollerinde ise hepsi normal lordoz sınırlarında bulunmuştur. Lomber omurgada distraktif kuvvetlerin kullanılması, fizyolojik lomber lordozun azalmasına ve hastanın ayakta öne doğru eğik durmasına yol açar. Bu durum hastada sırt ve kalça ağrısı gibi klinik şikâyetlere neden olabilir. Lomber lordozun azalması sonucu, enstrümanite edilen bölgenin distalinde lordoz artışı ve buna bağlı disk dejenerasyonu gelişerek bel ağrısı görülmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek için, ameliyat masasında hastanın pozisyonuna dikkat edilmelidir. Ayrıca rotlara lomber lordoz için gereken eğim verilmeli ve lomber bölgede kompresif kuvvetler uygulanmalıdır.

7,32

Skolyoz cerrahisinin en önemli amaçlarından birisi sagittal ve koronal planlarda dengeli bir füzyon elde edilmesidir. Behensky ve arkadaşları, lenke tip üç adölesan idiopatik skolyoz hastalarını içeren homejen çalışmada posterior girişim ile selektif torasik füzyon uygulamış olup % 28 oranında koronal planda denge (dekompansasyon) bildirmiştir. Yeon ve arkadaşlarının çalışması da benzer vakalardan oluşmakta olup, tüm vakalar koronal planda normal sınırlar içinde bildirilmiş olup, dekompansasyon görülmemiştir.⁹ Çalışmamızda koronal planda denge, ameliyat öncesi 19,1 mm tespit edildi, ameliyat sonrasında ortalama 6,7 mm ve son kontrollerde ortalama 6,4 mm olarak

bulunmuş, koronal planda dekompansasyon oranımız ise sadece bir vakada sınırdan olmak üzere %3 olarak bulundu. Çalışmamız, Yeon ve arkadaşlarının sonuçları ile uyumlu, Behensky ve arkadaşlarından ise üstün olduğu görüldü. Bunun sebebini yapısal eğriliklerin füzyona dahil edilip edilmemesinden kaynaklanmakta olduğunu düşünmekteyiz. Adölesan idiopatik skolyozların cerrahi tedavisinde eğriliklerin yapısal veya kompensatuvar oluşunun ayrımı, füzyon seviyesini belirlemek için önemlidir. Lenke tip 3 skolyozların cerrahi tedavisiyle ilgili bu konuda tartışma vardır. Literatürde birçok klinik çalışma bu durumda torakal ve lomber eğriliklerin füzyonunu önermektedir.^{2,15-17}

Geç enfeksiyonların birçoğunun operasyon sırasında yerleştiği ve uzun süre subklinik kaldığı düşünülmektedir. Cerrahiden aylar sonra fistül şeklinde olabilmektedir. Fistül varsa fistülografi çekilerek enfeksiyonun nereye kadar uzandığı görülmeli, granülasyon dokuları ve fistül eksize edilmelidir. Eğer füzyon gelişmiş ise implantlar çıkarılmalıdır.^{19,20}

Hasta sayısının azlığı, geriye dönük çalışma dizaynı ve karşılaştırma gruplarının olmayışı çalışmamızın zayıf yönleri olarak vurgulanabilir.

Sonuç olarak üçüncü kuşak enstrumantasyon sistemleri Lenke tip 3 adölesan idiopatik skolyozun tedavisinde üç planda düzeltme imkanı ile yeterli korreksiyon ve korreksiyonun devamlılığını sağlamaktadır. Bizim çalışma verilerimizi literatürdeki sonuçlar ile karşılaştırdığımızda, bu sistemlerin kullanımında komplikasyon oranları düşük ve cerrahi teknik olarak güvenilir sonuçların elde edilebileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Asher M, Lai SM, Burton D, et al. Safety and efficacy of Isola instrumentation and arthrodesis for adolescent idiopathic scoliosis: two- to 12-year follow up. *Spine* 2004; 15: 2013–2023.
2. Barr SJ, Schuette AM, Emans JB. Lumbar pedicle screws versus hooks. Results in double major curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1997; 22: 1369–1379.
3. Choi JB, Han JO, Jeong JW. False aneurysm of the thoracic aorta associated with an aorto-chest wall fistula after spinal instrumentation. *J Trauma* 2001; 50: 140–143.
4. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. Am Acad Orthop Surg Lect 5:261–275 fusion. *Spine* 1948; 17(8 Suppl): 274–281.
5. Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 227: 10–23.
6. Di Silvestre M, Parisini P, Lolli F, Bakaloudis G. Complications of thoracic pedicle screws in scoliosis treatment. *Spine* 2007; 32: 1655–1661.
7. Freeman B.L. Scoliosis and Kyphosis. In: Canale ST (Ed.), *Campbell's Operative Orthopaedics*, Volume-2, 10th Ed., Mosby, Philadelphia, 2003; pp: 1751–1837.
8. Hamill CL, Lenke LG, Bridwell KH, Chapman MP, Blanke K, Baldus C. The use of pedicle screw fixation to improve correction in the lumbar spine of patients with idiopathic scoliosis. Is it warranted? *Spine* 1996; 21(10): 1241–1249.
9. Howard BY, Weinberg AJ, Arlet V, Ouelett JA, Wood KB. Anterior lumbar instrumentation improves correction of severe lumbar Lenke C curves in double major idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2007; 16: 1379–1385.
10. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, Cho YS, Riew KD. Freehand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe? *Spine* 2004; 29: 333–342.
11. Kling TF, Fergusson NV, Leach AB. The influencing of induced hypotension and spine distraction on canine spinal cord blood flow. *Spine* 1985; 10: 878–883.
12. Kuklo TR, Lenke LG, O'Brien MF, Lehman RA Jr, Polly DW Jr, Schroeder TM. Accuracy and efficacy of thoracic pedicle screws in curves more than 90 degrees. *Spine* 2005; 30: 222–226.
13. Kuklo TR, Potter BK, Polly DW Jr, Lenke LG. Monaxial versus multiaxial thoracic pedicle screws in the correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30: 2113–2120.
14. Leatherman KD, Dickson RA. *The Management of Spinal Deformities*. Butterworth and Co., London, 1988; pp: 10–12.
15. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus CB, Blanke K. Preventing decompensation in King type II curves treated with Cotrel–Dubousset instrumentation. Strict guidelines for selective thoracic fusion. *Spine* 1992; 17(8 Suppl): 274–281.
16. Lenke LG, Betz RR, Bridwell KH, Clements DH, Harms J, Lowe TG, Shufflebarger HL. Intraobserver and interobserver reliability of the classification of thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A: 1097–1106.
17. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis. A new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A: 1169–1181.
18. Lenke LG, Edwards CC, Bridwell KH. The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: how it organizes curve patterns as a template to perform selective fusions of the spine. *Spine* 2003; 28(20): 199–207.
19. Li G, Lv G, Passias P, Kozanek M, Metkar US, Liu Z, Wood KB, Rehak L, Deng Y. Complications associated with thoracic pedicle screws in spinal deformity. *Eur Spine J* 2010; 19: 1576–1584.
20. Liljenqvist U, Lepsien U, Hackenberg L, Niemeyer T, Halm H. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. *Eur Spine J* 2002; 11: 336–343.
21. McCance SE, Denis F, Lonstein JE, Winter RB. Coronal and sagittal balance in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis with the King II curve pattern. A review of 67 consecutive cases having selective thoracic arthrodesis. *Spine* 1998; 23: 2063–2073.
22. Minor ME, Morrissey NJ, Peress R, et al. Endovascular treatment of an iatrogenic thoracic aortic injury after spinal instrumentation: case report. *J Vasc Surg* 2004; 39: 893–896.

23. Mulholland RC. Pedicle screw fixation in the spine [Editorial]. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-A: 517.

24. Papin P, Arlet V, Marchesi D, et al. Unusual presentation of spinal cord compression related to misplaced pedicle screws in thoracic scoliosis. *Eur Spine J* 1999; 8: 156-160.

25. Scoliosis Research Society. *Report of the Morbidity Committee*. 1976. Scoliosis Research Society; 1976.

26. Storer SK, Vitale MG, Hyman JE, Lee FY, Choe JC, Roye DP Jr. Correction of adolescent idiopathic scoliosis using thoracic pedicle screw fixation versus hook constructs. *J Pediatr Orthop* 2005; 25: 415-419.

27. Suk S, Kim WJ, Lee SM, et al. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? *Spine* 2001; 26: 2049-2057.

28. Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Chung YJ, Park YB. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 1995; 20: 1399-1405.

29. Suk SI, Lee CK, Min HJ, Cho KH, Oh JH. Comparison of Cotrel-Dubousset pedicle screws and hooks in the treatment of idiopathic scoliosis. *Int Orthop* 1994; 18: 341-346.

30. Wilber RG, Thompson GH, Shaffer JW, et al. Postoperative Neurological Deficits in segmental spinal instrumentation: A study using spinal cord monitoring. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 1178-1187.

31. Wilburg G, Thompson GH, Shaffer JW. Postoperative neurological deficits in segmental spinal instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 1178-1187.

32. Winter RB, Denis F, Lonstein JE, Garemella J. Techniques of surgery. In: Bradford DS, Lonstein JE, Moe JH, Ogilvie JW, Winter RB (eds.), *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*. WB Saunders, Philadelphia, 1995; pp: 133-217.

33. Yekutieli M, Robin GC, Yarom R. Proprioceptive function in children with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1981; 6: 560-566.

34. Yeoman PM, Gibson MJ, Hutchinson A, Crawshaw C, Bradshaw K, Beattie A. Influence of induced hypotension and spinal distraction on feline spinal somatosensory evoked potentials. *Br J Anesth* 1989; 63: 315-320.

Adres: Onat Üzümcügil, S.B.İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Samatya, İstanbul.

Tel.: 0 533 522 04 59 **Fax:** 0212-561 15 2

e-mail: onat.dr@gmail.com

Geliş tarihi: 1 Eylül 2013

Kabul tarihi: 30 Kasım 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

DOES THE USE OF BRACE TREATMENT HAVE AN EFFECT ON BONE MINERAL DENSITY IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS (AIS) PATIENTS?

KORSE KULLANIMININ ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU (AIS) HASTALARDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU ÜZERİNE ETKİSİ VARMI?

Mehmet Bülent BALIOĞLU¹, Akif ALBAYRAK¹, Yunus ATICI¹, Deniz KARGIN¹,
M.Temel TACAL¹, M.Akif KAYGUSUZ², Can Hakan YILDIRIM³,
Şeyho Cem YÜCETAŞ³, Aytaç AKBAŞAK⁴

SUMMARY

Purpose: The objective of this study is to investigate the relationship between the Cobb angles and the bone density as well as the effect of bracing treatment on BMD in AIS patients.

Method: Bone density in the lumbar spines of AIS patients was measured using the DEXA method. Patients aged from 8 to 18 with a Cobb angle of $>10^\circ$ were included in the study. The Cobb angle relationship with age, gender, height and weight, BMI, BMD and Z-score was determined. Patients having used a brace and those who did not were evaluated.

Results: Significant correlations were observed when BMD values of the entire lumbar region were compared with BMI, age, and weight. There was no correlation between the Cobb angle degrees and these parameters. When Z-scores were compared with Cobb angles, no correlation was observed in the values obtained from the spinal axis except those obtained from proximal thoracic and lumbar/thoracolumbar regions. There was no significant difference between the two genders. A meaningful difference was found in terms of age and BMD between the groups consisting of 15 patients using braces and those who did not; but no meaningful difference related to BMI, height, weight, Z-score and Cobb angle was obtained.

Conclusion: No apparent relationship was detected between BMD and Cobb angle. Bracing in AIS patients reduced bone density significantly. We are of the opinion that more comprehensive studies are needed on the bone mineral metabolisms of patients with AIS.

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis; bone mineral density; brace; Cobb angle.

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Amaç: AIS'lu hastalarda korse kullanımının kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi ve Cobb açısı ile ilişkisi araştırıldı. Materyal ve Metot: AIS'lu hastaların lomber omurgasında kemik yoğunluğu DEXA metodu kullanılarak ölçüldü. Cobb açısı $>10^\circ$ olan 8 yaşından 18 yaşına kadar hastalar çalışmaya dâhil edildi. Cobb açısı ile yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, kemik mineral indeksi (BMI), kemik mineral yoğunluğu (BMD) ve Z-skoru arasındaki ilişki araştırıldı. Korse kullananlar ile kullanmayanlar karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Lomber bölgenin BMD değerleri ile BMI, yaş ve ağırlık arasında anlamlı korelasyon gözlemlendi. Ancak Cobb açısı derecesi ile bu parametreler arasında herhangi bir korelasyon görülmedi. Z-skoru ile Cobb açısı karşılaştırıldığında proksimal torasik ve lomber/torakolomber bölgeler hariç herhangi bir korelasyon gözlemlenmedi. Her iki cinsiyet arasında anlamlı fark yoktu. Breys kullanan 15 hasta ile kullanmayanlar arasında yaş ve BMD değerleri açısından anlamlı bir farklılık bulundu, ancak BMI, boy, ağırlık, Z-skoru ve Cobb açısı arasında fark bulunmadı.

Tartışma: BMD ve Cobb açısı arasında açık bir ilişki saptanmadı. Buna karşılık AIS da breys kullanımının Kemik yoğunluğunu anlamlı olarak azalttığı görüldü. Sonuçlarımıza göre AIS'lu hastaların kemik mineral metabolizması üzerine breys kullanımının etkisi ile ilgili daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan idiopatik skolyoz; kemik mineral yoğunluğu; korse; Cobb açısı.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ Op. Dr., Omurga Cerrahisi Gurubu, MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

² Prof. Dr., Omurga Cerrahisi Gurubu, MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

³ Yrd. Doç. Dr., Nöroşürüji ABD Kafkas Üniversitesi Tıp fakültesi, Kars

⁴ Prof. Dr., Nöroşürüji ABD Kafkas Üniversitesi Tıp fakültesi, Kars.

INTRODUCTION:

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is one of the most common spinal deformities; predominantly seen in females, lesser in males. Previous studies have shown that there is a significant relation between osteopenia and AIS (4-7). Burner et al. (4) are the first investigators that reported AIS patients who had suffered from lower bone mass; and Cheng et al. (5-6) pointed out generalized osteopenia in both axial and peripheral skeletons in AIS girls. Lower bone mineral mass is always associated with lower bone strength. The spinal architecture weakened by osteopenia might exacerbate the spinal deformity. Although based on the histomorphometric studies, no correlation was found between the severity of the lateral curve and the bone density (8). Some authors proposed that poor bone quality was regarded as a unique prognostic factor in curve progression (14).

Brace treatment for scoliosis is used to prevent spinal curve progression. Bracing has been widely accepted as a standard non operative treatment for AIS patients with a mild or moderate curve; on the other hand, it has always been blamed for causing permanent loss of bone mineral mass and to predispose to adult osteoporosis. Furthermore, in a study conducted by Snyder et al (23), dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) showed a significant increase in spinal bone mineral density (BMD) over a one year of brace wear. BMD correlated with measures of growth and pubertal status, but not average daily brace wear or severity of scoliosis. In their study the annual rate of change of volumetric bone density was found to have increased only slightly during the study period. They postulated that this fact had suggested most of the change in BMD with time related growth in the dimension of the spine. They proposed that brace treatment does not inhibit bone density accumulation in patients with AIS. Szalay et al (24) also concluded that adolescents with idiopathic scoliosis are not osteoporotic. In their study, 49 AIS patients were compared with 40 normal controls utilizing DEXA. They suggested that primary etiology of relative osteopenia in scoliosis was related to tendency to low BMD. In low BMI individuals, the scoliosis factor contributes to an individual having a bone density that is low for age, whereas in an overweight person, the scoliosis factor produces a

small decrease in BMD that is clinically insignificant.

The objective of our study is to determine the relationship between Cobb angles and bone density in AIS patients and shed light upon disputes on osteoporosis in AIS patients and the affect of bracing on it.

MATERIALS AND METHODS:

In our study, we measured the bone density in lumbar spine with the help of DEXA method in patients with AIS. In patients with scoliosis, by means of the Cobb method, the scoliotic curve was measured. Patients having a curve $>10^\circ$ between 8 and 18 years of age were taken into our study, while the ones having a curve due to congenital, neuromuscular, syndromic and other known reasons were excluded (Table-1).

Table-1. The mean age of patients according to gender.

	N	Age (month) Mean $\pm$ SD
Male	16	190,19 $\pm$ 36,45
Female	124	169,78 $\pm$ 28,77
Total	140	172,11$\pm$30,3

We evaluated the relationship between age, gender, weight, height, BMI, BMD, Z-score and Cobb angles, as well as the BMD values, between the patients using a brace and those who don't. All analyses were performed on NCSS (NCSS 2007, Kaysville, UT). Moreover, statistical analyses were utilized independent T square (Pearson Q square) and Mann-Whitney U test (Table-2).

Table-2. The mean age, BMI, height, and weight of patients.

	Mean $\pm$ SD
Age (month)	172,11 $\pm$ 30,3
BMI (kg/m ²)	19,03 $\pm$ 3,27
Height (BH1) (cm)	159,81 $\pm$ 10,19
Weight (BW1) (kg)	49,43$\pm$10,75

RESULTS:

Between the years 2000-2011, 140 patients (124 females, 16 males) having a curve of $>10^\circ$ were evaluated. The mean age and the standard deviation of the patients were found to be 172.11 $\pm$ 30.3 months, their BMI as 19.03 $\pm$ 3.27 kg/m², height 159.81 $\pm$ 10.19 cm, weight 49.43 $\pm$ 10.75 kg. The total value of BMD in lumbar was found as 0.83 $\pm$ 0.17 and the Z-score -0.28 $\pm$ 1.23 (Table-3).

Table-3. The distribution of BMD and Z-score values in lumbar vertebra of the patients.

	BMD (Mean±SD)	Z-Score (Mean±SD)
L1	0,81±0,18	-0,85±1,16
L2	0,87±0,18	-0,19±1,26
L3	0,9±0,18	0,07±1,35
L4	0,85±0,16	-0,3±1,4
Total	0,83±0,17	-0,28±1,23

The Cobb angle was 22.58°±12.04° in the proximal thoracic, 31,99°±17,82° in the main thoracic and 29,91°±12,1° in the lumbar/thoracolumbar area (Table-4).

Table-4. The distribution of the Cobb angles according to proximal, main thoracic and lumbar vertebra.

Cobb Angle	Mean±SD
Proximal Thoracic	22,58±12,04
Main Thoracic	31,99±17,82
Lumbar/Thoracolumbar	29,91±12,1

A significantly important positive correlation was observed between the BMD values, all lumbar vertebrae and the age, BMI, height, weight (Table-5). However, no difference was observed with the Cobb angles (Table-6).

Table-5. The comparison of BMD and Z-scores values with age, BMI, height and weight in all patients.

			Age (month)	BMI (kg/m ²)	Height (cm)	Weight (kg)
BMD	L1	r	0,396	0,273	0,389	0,433
		p	0,0001	0,002	0,0001	0,0001
	L2	r	0,48	0,353	0,447	0,524
		p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	L3	r	0,487	0,35	0,464	0,53
		p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	L4	r	0,521	0,393	0,504	0,572
		p	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	Total	r	0,459	0,288	0,374	0,418
		p	0,0001	0,002	0,0001	0,0001
Z-Score	L1	r	-0,287	0,063	-0,128	-0,038
		p	0,002	0,504	0,168	0,688
	L2	r	-0,254	0,124	-0,133	-0,002
		p	0,006	0,193	0,157	0,986
	L3	r	-0,282	0,071	-0,141	-0,052
		p	0,002	0,454	0,132	0,583
	L4	r	-0,261	0,111	-0,129	-0,016
		p	0,004	0,239	0,165	0,862
	Total	r	-0,321	0,091	-0,174	-0,054
		p	0,0001	0,335	0,062	0,569

Table-6. The comparison of BMD and Z-scores with Cobb angles.

			Proximal Thoracic	Main Thoracic	Lumbar / Thoracolumbar
BMD	L1	r	-0,119	0,009	0,02
		p	0,385	0,921	0,834
	L2	r	-0,157	0,022	0,082
		p	0,254	0,804	0,388
	L3	r	-0,223	-0,025	0,151
		p	0,102	0,780	0,109
	L4	r	-0,159	0,012	0,197
		p	0,246	0,894	0,037
	Total	r	-0,169	0,041	0,029
		p	0,240	0,680	0,781
Z-score	L1	r	-0,219	-0,096	0,108
		p	0,131	0,326	0,293
	L2	r	-0,296	-0,056	0,153
		p	0,041	0,572	0,143
	L3	r	-0,327	-0,087	0,224
		p	0,022	0,378	0,029
	L4	r	-0,221	0,01	0,261
		p	0,127	0,915	0,01
	Total	r	-0,307	-0,073	0,187
		p	0,032	0,463	0,07

A significantly important negative correlation was observed between the Z-scores of lumbar vertebrae and the age, whereas there was no observed difference with the BMI, height, and weight (Table-5). A positive correlation was observed in the lumbar/thoracolumbar, while there was a negative correlation in L2-L3 in proximal thoracic between the Z-scores. Besides, we found a negative correlation between the Z-scores and the proximal Cobb angle (Table-6). No significantly important difference was found between the two genders (Table-7).

Table-7. The comparison of BMD, Z-score and Cobb angles with both genders ($p>0.05$).

		Male	Female	p
BMD	L1	0,84±0,19	0,8±0,18	0,319
	L2	0,88±0,19	0,87±0,18	0,564
	L3	0,89±0,19	0,9±0,18	0,781
	L4	0,83±0,17	0,86±0,16	0,527
	Total	0,86±0,18	0,82±0,17	0,912
Z-score	L1	-0,96±1,47	-0,83±1,11	0,631
	L2	-0,29±1,64	-0,17±1,21	0,911
	L3	-0,28±1,53	0,12±1,31	0,444
	L4	-0,82±1,57	-0,22±1,36	0,119
	Total	-0,58±1,48	-0,23±1,19	0,412
Cobb Angle	Proximal Thoracic	22,6±16,33	22,58±11,74	0,849
	Main Thoracic	27±16,67	32,67±17,93	0,210
	Lumbar/Thoracolumbar	25,2±9,41	30,63±12,34	0,143

There was a significant difference between the BMD and age values of the patients using a brace and those who don't. However, no difference was found between the BMI, height, weight, z-scores and Cobb angle (Table-8).

Table-8. The comparison of those using brace with those who don't.

		AIS	AIS + Brace	p
Age (month)		174,54±29,08	151,87±33,75	0,011
BMI (kg/m2)		19,18±3,15	17,65±4,03	0,375
Body Height (cm)		160,34±10,33	155,07±7,59	0,055
Body Weight (kg)		50,01±10,55	44,29±11,6	0,211
BMD	L1	0,82±0,18	0,72±0,17	0,046
	L2	0,89±0,17	0,78±0,18	0,029
	L3	0,91±0,17	0,8±0,18	0,029
	L4	0,86±0,15	0,76±0,17	0,032
	Total	0,87±0,16	0,76±0,17	0,027
Z-Score	L1	-0,78±1,15	-1,43±1,1	0,058
	L2	-0,11±1,24	-0,86±1,27	0,077
	L3	0,16±1,31	-0,66±1,46	0,068
	L4	-0,22±1,36	-0,99±1,59	0,108
	Total	-0,19±1,2	-0,94±1,36	0,078
Cobb Angle	Proximal Thoracic	22,61±12,78	22,45±8,94	0,628
	Main Thoracic	31,25±17,92	37,4±16,64	0,144
	Lumbar / Thoracolumbar	29,18±11,89	35,07±12,73	0,111

DISCUSSION:

The relation between idiopathic scoliosis and osteopenia was first defined by Burner at al. in 1982. In AIS, low bone density and osteopenia were shown in both axial and peripheral skeleton (10,21). Abnormal histomorphometric bone cell activity was found in AIS biopsy (1). In addition, they found that when the bone density in AIS patients had been low, it was also low in adulthood (15). A decrease in bone density in adolescents with idiopathic scoliosis may increase the risk of osteoporosis and related complications (1,2,10,15,26). However, the real mechanism and the reasons leading to a decrease in bone density in AIS have not been clearly defined yet (3,12-13,20,27).

There are a lot of studies showing that the balance of receptor activator of nuclear factor-kappa B ligand (RANKL/RANK) and osteoprotegerin (OPG) plays a central role in bone modulation in diseases such as osteoporosis, glucocorticoid-induced osteoporosis, chronic inflammatory arthritis, hypogonadism, lack of estrogen, bone marrow transplantation and osteolytic bone metastasis of malignancies. Nevertheless, studies regarding RANKL, OPG and AIS are missing. The purpose of the study by Chiru was to compare the serum concentration of soluble RANK, the serum level of OPG and the bone mass of AIS with those of the non AIS group.

In this study, 15 AIS and 8 healthy adolescents were evaluated (18).

There are studies showing a significant relation between osteopenia and AIS in the literature (5-7,9). Cook showed for the first time that AIS is responsible for the low bone mass (9). Cheng observed widespread osteopenia both in axial and peripheral skeleton in girls with AIS (5,7). Moreover, Cheng, after a follow up of more than three years in 14 girls with an initial osteopenia, also showed that osteopenia in AIS is permanent up to maturity (6). In the recent studies by Lee, it has been shown that a low level of physical activity may play a role in the decrease of bone mass in AIS (16). As stated by Lostein, in immature scoliosis with moderate curve, the use of brace is suggested (17). While Lonstein and Wiley suggest the use of brace on a daily bases for a satisfactory result, Lee advices a certain amount of physical activity (16-17,25).

Morris and Fuchs, on the other hand, expressed their concerns regarding the use of brace in AIS

due to its unfavorable effect on BMD and bone mineral content (BMC) (11,19). Thus, owing to the insufficiency in the increase of the bone mass, the risk might be higher and osteopenia or osteoporosis may prolong and the brace treatment in patients with AIS could increase the risk of osteoporosis in adults. For this reason, studies concerning the effects of brace in the building up of bone density are necessary (22). According to Synder, even though the brace has no effect in the build up of BMD, the initial bone mineral amount of patients with AIS was not taken into account. It was also not clear whether there were different build up parameters of BMD between the osteopenic and non-osteopenic AIS patients initially (23). Qui, in a prospective study investigating whether there was a difference in the increase of bone minerals in 49 osteopenic and non-osteopenic AIS patients during the brace treatment period (1.1 years) and the effect of BMD build up in brace usage, showed that there was a positive bone mineral increase in the lumbar vertebrae and femoral neck during a period of over a year in nearly all AIS girls (94%). The brace treatment and the initial bone mineral level may not have an important role in the BMD build up. However, it was shown that the growth potential of AIS during the brace treatment is the most important factor affecting the increase of the bone mineral level (22).

In our study, we have found that the BMD levels are significantly lower in patients with AIS using braces than those who don't. However, a question arises whether the significantly lower age levels of the patients using braces than those who don't is a factor

causing the low BMD levels ($p=0.011$). When all the patients with AIS have been evaluated, no relation has been found statistically between the BMD and Cobb angle, whereas a positive correlation has been found between the age, BMI, height and weight. There was a negative correlation between the Z-score and the age, while between the BMI, height and weight there were no such significant relation. We have observed a negative correlation between the Cobb angle and Z-score in L2-L3 and in total proximal thoracic curve, whereas there has been a positive correlation between L3-L4 and the lumbar/thoracolumbar curve. When both genders were compared, there was no significant difference between all the parameters. We have experienced difficulties in comparing the bone density levels in patients using braces. That's why the effect of using braces could not be evaluated thoroughly.

Our study found that the use of brace for AIS patients significantly reduced bone density levels. Although there was no apparent relationship between BMD and Cobb angles, all other parameters showed a positive correlation. When all the parameters were compared for both genders, no meaningful difference was observed.

We are of the opinion that more comprehensive studies are needed on the bone mineral metabolisms of patients with idiopathic scoliosis. It is also advisable to measure the effects of braces on scoliotic patients and to include the parameters regarding bone mineral metabolisms such as 25-hydroxy vitamin D and the others.

REFERENCES:

1. Ahmad AM, Hopkins MT, Fraser WD, Ooi CG, Durham BH, Vora JP. Parathyroid hormone secretory pattern, circulating activity, and effect on bone turnover in adult growth hormone deficiency. *Bone* 2003; 32:170-179.
2. Ahmad AM, Thotnas J, Clewes A, Hopkins MT, Guzder R, Ibrahim H, Durham BH, Vora JP, Fraser WD. Effects of growth hormone replacement on parathyroid hormone sensitivity and bone mineral metabolism. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 2860-2868.
3. Aubin JE, Bonnellye E. Osteoprotegerin and its ligand: A new paradigm for regulation of osteoclastogenesis and bone resorption. *Osteoporos Int* 2000; 11(11): 905-901.
4. Burner WL, Badger VM, Sherman FC. Osteoporosis and acquired back deformities. *J Pediatr Orthop* 1982; 2(4): 383-385.
5. Cheng JC, Guo X. Osteopenia in adolescent idiopathic scoliosis: A primary problem or secondary to the spinal deformity? *Spine* 1997; 22(15): 1716-1721.
6. Cheng JC, Guo X, Sher AH. Persistent osteopenia in adolescent idiopathic scoliosis: A longitudinal follow up study. *Spine* 1999; 24(12): 1218-1222.
7. Cheng JC, Qin L, Cheung CS, Sher AH, Lee KM, Ng SW, Guo X. Generalized low areal and volumetric bone mineral density in adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Miner Res* 2000; 15(8): 1587-1595.
8. Cheng JC, Tang SP, Guo X, Chan CW, Qin L. Osteopenia in adolescent idiopathic scoliosis: A histomorphometric study. *Spine* 2002; 26(3): E19-E23.
9. Cook SD, Harding AF, Morgan EL, Nicholson RJ, Thomas KA, Whitecloud TS, Ratner ES. Trabecular bone mineral density in idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1987; 7: 168-174.
10. Fraser WD, Logue FC, Christie JP, Gallacher SJ, Cameron D, O'Reilly DS, Beastall GH, Boyle IT. Alteration of the circadian rhythm of intact parathyroid hormone and serum phosphate in women with established postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* 1998; 8(2): 121-126.
11. Fuchs RK, Bauer JJ, Snow CM. Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res* 2001; 16(1): 148-156.
12. Haynes DR, Barg E, Crotti TN, Holding C, Weedon H, Atkins GJ, Zannettino A, Ahern MJ, Coleman M, Roberts-Thomson PJ, Kraan M, Tak PP, Smith MD. Osteoprotegerin expressions in synovial tissue from patients with rheumatoid arthritis, spondyloarthropathies and osteoarthritis and normal controls. *Rheumatology* 2003; 42(1): 123-134.
13. Herman R, Mixon J, Fisher A, Maulucci R, Stuyck J. An idiopathic scoliosis and the central nervous system: a motor control problem. *Spine* 1985; 10(1): 1-14.
14. Hung VW, Qin L, Cheung CS, Lam TP, Ng BK, Tse YK, Guo X, Lee KM, Cheng JC. Osteopenia: A new progressive factor of curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2005; 87-A: 2709-2716.
15. Justice CM, Miller NH, Marosy B, Zhang J, Wilson AF. Familial idiopathic scoliosis: evidence of an X-linked susceptibility locus. *Spine* 2003; 28(6): 589-594.
16. Lee WTK, Cheung CSK, Tse YK, Guo X, Qin L, Ho SC, Lau J, Cheng JC. Generalized low bone mass of girls with adolescent idiopathic scoliosis is related to inadequate calcium intake and weight-bearing physical activity in peripubertal period. *Osteoporos Int* 2005; 16(9): 1024-1035.
17. Lonstein JE, Winter RB. The Milwaukee brace for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. A review of one thousand and twenty patients. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-A(8): 1207-1221.
18. Mariana Chiru. Adolescent idiopathic scoliosis and osteopenia. *Maedica-A J Clin Med (Buchar)* 2011; 6(1): 17-22.
19. Morris FL, Naughton GA, Gibbs JL, Carlson JS, Wark JD. Prospective ten-month exercise intervention in premenarcheal girls: positive effects on bone and lean mass. *J Bone Miner Res* 1997; 12(9): 1453-1462.
20. Podbesek R, Edouard C, Meunier PJ, Parsons JA, Reeve J, Stevenson RW, Zanelli JM. Effects of two treatment regimes with synthetic human parathyroid hormone fragment on bone formation and the tissue balance of trabecular bone in greyhounds. *Endocrinology* 1983; 112: 1000-1006.
21. Porter RW. The pathogenesis of idiopathic scoliosis: uncoupled neuro-osseous growth? *Eur Spine J* 2001; 10(6): 473-481.

22. Qiu Y, Sun X, Cheng JCY, Zhu F, Li W, Zhu Z, Wang B, Yu Y. Bone Mineral Accrual in Osteopenic and Non-osteopenic Girls With Idiopathic Scoliosis During Bracing Treatment. *Spine* 2008; 33(15): 1682–1689.

23. Snyder BD, Katz DA, Myers ER, Breitenbach MA, Emans JB. Bone density accumulation is not affected by brace treatment of idiopathic scoliosis in adolescent girls. *J Pediatr Orthop* 2008; 25(4): 423-428.

24. Szalay Ea, Bosch P, Schwend RM, Buggie B, Tandberg D, Sherman F. Adolescents with idiopathic scoliosis are not osteoporotic. *Spine* 2008; 33(7): 802-806.

25. Wiley JW, Thomson JD, Mitchell TM, Smith BG, Banta JV. Effectiveness of the Boston brace in treatment of large curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2000; 25(18): 2326–2332.

26. Yamada K, Yamamoto H, Nakagawa Y, Tezuka A, Tamura T, Kawata S. Etiology of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 184: 50-57.

27. Zhou H, Shen V, Dempster DW, Lindsay R. Continuous parathyroid hormone and estrogen administration increase vertebral cancellous bone volume and cortical width in the estrogen-deficient rat. *J Bone Miner Res* 2001; 16(7): 1300-1307.

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

Tel.: 05322521483,

e-mail: mbbalibey@gmail.com

Geliş tarihi: 1 Ekim 2013

Kabul tarihi: 25 Kasım 2013

RADYOFREKANS TERMOKOAGÜLASYON İLE FASET EKLEM DENERVASYONU

DENERVATION OF THE FACET JOINT WITH RADIOFREQUENCY THERMOCOAGULATION

Ali Haluk DÜZKALIR¹, Selçuk ÖZDOĞAN², İsmail İŞTEMEN³

ÖZET

Giriş: Kas iskelet sistemi hastalıkları iş kaybına yol açan nedenlerin önemli bir sebebidir. Bu hastalıkların en sık görülenleri ise bel bölgesinde görülen patolojilerdir. Kronik bel ağrısının büyük bir kısmını faset eklem sendromu tetiklemektedir. Faset eklem sendromunun prevalansı % 15 ile % 52 arasında olduğu rapor edilmiştir. İlaç tedavisi, fizyoterapi ve cerrahi tedavi seçeneklerinin büyük bir kısmını oluşturur. Çalışmamızın amacı, konservatif tedaviler ve cerrahi tedavi haricinde radyofrekans termokoagülasyon ile faset eklem denervasyonunun alternatif bir minimal girişimsel tedavi seçeneği olabileceğini gösterebilmektir.

Materyal-Metod: Radyofrekans termokoagülasyon ile faset eklem denervasyonu yapılmış kronik bel ağrısı olan 32 hastayı geçmişe yönelik inceledik. Tüm hastaların bel bölgesinde lokal hassasiyeti; rotasyon ve hiper ekstansiyon hareketleri ile artan bel ağrıları mevcutmuş. Hastalar 0 hiç ağrı yok ve 10 en şiddetli ağrı olarak tanımlanan numaralandırılmış ağrı skorlamasına göre tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmiş. Radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonunda 10 cm uzunlukta ve 21 gauge kalınlıkta kılavuz iğne kullanılarak 120 saniye 80 derecede denervasyon yapılmış. Hastalar, 1, 3 ve 6 aylık periyotlar halinde izlenmiş ve skorlanmış. Skorlar arasındaki fark hesaplanarak ağrılarındaki azalma değerleri bulunmuş.

Sonuçlar: 1 aylık takibin sonunda hastaların ağrısının % 58 olarak azaldığı saptandı. 3 aylık takibin sonunda mutlak değerin % 71'e yükseldiği görüldü. 6 aylık takibin sonucunda 3. ay değerleri ile arasında skorlamada anlamlı fark görülmedi.

Çıkarım: Konservatif yöntemlerden fayda görmemiş ve cerrahi önerilmeyen hastalarda radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu minimal girişimsel bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Faset eklem denervasyonu, Kronik bel ağrısı, Radyofrekans termokoagülasyon denervasyon.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III.

SUMMARY

Introduction: Muscle-skeletal system diseases are the main cause of loss of work. The most seen part of disease is lumbosacral pathologies. Chronic low back pain is responsible of most cases which are triggered by facet joint syndrome. Facet joint syndrome is reported to have a prevalence of 15 % to 52 %. Medical treatment, physiotherapy and surgery are the treatment options mostly. Besides the conservative and surgical strategies, our study purpose is to show that facet radiofrequency denervation is an alternative minimal invasive treatment option.

Materials and Methods: We observed 32 patients who were treated by radiofrequency thermocoagulation denervation for chronic low back pain retrospectively. All patients have lumbar local tenderness and back pain aggravation with rotation and hyperextension movements. They were scored by numerical pain score zero to ten before the treatment. 10 cm 21 gauge needle was used for 120 seconds time with 80 Celsius temperature at facet radiofrequency thermo coagulation procedure. They were followed up 1, 3 and 6 months and scored again. The differences between the scores are calculated for pain release.

Results: At 1 month of follow up patients' pain decreases 58 % according to numerical pain scores. The mean value increases to 71% at third month of follow up. There was no significant difference between third and the sixth month.

Conclusion: Facet radiofrequency thermo coagulation denervation could be a serious minimal invasive treatment option for whom not indicated for surgery and could not healed with conservative options.

Key Words: Chronic low back pain, facet denervation, radiofrequency thermo coagulation denervation

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III.

¹ Atatürk Devlet Hastanesi, Zonguldak.

² Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul.

³ Özel Güney Hastanesi, Adana.

GİRİŞ:

Kronik bel ağrıları sebepleri arasında lomber diskojenik ağrı, radikülopati, faset eklem hastalıkları, kas-tendon hastalıkları, sakroiliak eklem hastalıkları ve nöropatik ağrılar sayılabilir (3-4,12,14). Faset eklem dejenerasyonu yaşlanma ve spinal kolona yük binmesine bağlı olarak artar. Fizik muayene bulgusu olarak palpasyon ile lokal ağrının yanı sıra yürümekle, hiperekstansiyon ve rotasyon hareketleri ile bel ağrısı meydana gelir. (6,15,21-22).

Tanıda direk spinal grafiler, bilgisayarlı tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) sayılabilir. Faset eklem patolojilerini en ayrıntılı gösteren tanı yöntemi MRI'dır. Kronik bel ağrısı tedavi seçenekleri arasında anti-enflamatuvar ve miyorelaksan ilaçlar, fizik tedavi, faset eklem enjeksiyonları ve spinal cerrahi örnek olarak verilebilir (1-2,8). Radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu (FRFT) da bu seçeneklere önemli bir alternatif olarak sunulabilir (10).

MATERYAL VE METOT:

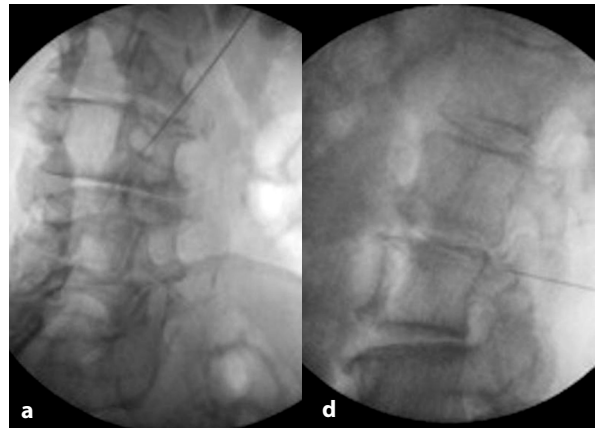
Muş Devlet Hastanesi'nde 1 Eylül 2012 ile 1 Aralık 2012 tarihleri arasında kronik bel ağrısı nedeni ile FRFT uygulanmış 32 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalarda fizik muayene bulgusu olarak palpasyon ile lomber bölgede hassasiyet ve rotasyon ve hiperekstansiyon hareketlerinde ağrı saptanmış. Hastaların hiçbirinde nörolojik defisit saptanmamış.

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

CERRAHİ TEKNİK:

Antibiyotik profilaksisinin ardından hasta ameliyat masasında yüzüstü yatacak şekilde pozisyonu verildi. Pozisyon verilmesini takiben uygulama bölgesi batıcon ile yıkandı ve steril olarak örtüldü. Spinöz prosesler işaretlenerek orta hat belirlendi. Skopi kullanılarak faset eklem uygulama yerleri işaretlendi. İşlem yapılacak yere lokal anestezi verildi. On santimetre

uzunlukta ve 21 gauge çaptaki kılavuz iğne skopi altında yan çapraz ve yan görüntünün (Şekil-1a,b) yardımı ile işlem yapılacak faset eklem medial sinir geçiş bölgesine perkütan olarak gönderildi. Kılavuzun iğnesi çıkarılarak termokoagülasyon probu takıldı. Sonrasında FRFT işlemine başlandı. İki dakikalık radyofrekans termokoagülasyon işlemi 80 derece sıcaklık kullanılarak tamamlandı. Isı probu kılavuz içerisinde çekildi. Ardından kılavuz iğne çekildi. Hastalarda herhangi bir komplikasyon görülmedi.



Şekil-1. Faset eklem RF termokoagülasyon uygulaması: a) AP grafi, b) Lateral grafi.

TAKİP:

1 Hastalar aynı gün içerisinde taburcu edilebilmektedir. FRFT işleminden 1-3-6 ay sonrasında kontrollere çağrıldı ve numaralandırılmış ağrı skor değerleri alındı. Değerler arasındaki fark yüzdeleri hesaplandı ve ortalama değer bulundu.

SONUÇLAR:

Hastaların 1 aylık takipleri sonucu ağrı skorlarına göre şikâyetlerinin % 58, 3 ay sonrasında % 71 oranında azaldığı görülmüştür. 6 ay sonrasında 3. ay skorları ile anlamlı değişiklik saptanmamıştır.

TARTIŞMA:

Faset eklem sendromunun prevalansı % 15 ile % 52 arasında olduğu rapor edilmiştir (10). İlaç tedavisi, fizyoterapi ve cerrahi tedavi seçeneklerinin büyük bir kısmını oluşturur. Konservatif tedavileri ve cerrahi

tedavi haricinde radyofrekans termokoagülasyon ile faset eklem denervasyonu alternatif bir minimal girişimsel tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatür araştırıldığı zaman FRFT uygulanan hastaların çoğunluğunun fayda gördüğü görülmektedir. Yaptığımız çalışma sonucu da literatür bilgilerine paralellik göstermiş, 1 ay sonunda % 58 ve 3 ay sonunda % 71'e varan ağrı azalma yüzdesi rapor edilmiştir. Van Kleef ve arkadaşları, 31 hastada yaptıkları randomize çalışmada bir grup hastaya lomber FRFT diğer grup hastaya da plasebo yapılmış. Hastalar 3, 5 ve 12 aylık takipler ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak FRFT yapılan grup anlamlı olarak işleminden fayda görmüş (4,20). Retrospektif olarak 252 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Martinez- Suarez ve arkadaşları, lomber FRFT işlemi sonrası hastaların % 74.7 sinde anlamlı ağrıda azalma saptamışlar (11). Gofeld ve arkadaşları, 174 hasta üzerinde yaptıkları incelemede hastaları 6 aydan 24 aya kadar takip etmişler. Hastaların % 68.4 ünde pozitif sonuca varmışlar (9).

Dreyfuss ve arkadaşları, sıkı elemeler ve prosedürler uygulayarak tam anatomik 125 lokalizasyona yaptıkları çalışma sonucunda 12 aylık takip sonucunda hastalarının % 60'ında % 90 iyileşme elde etmişlerdir. Hastaların tamamının % 87 si ise en az % 60 işleminden fayda görmüşler (7). Chofferman and Kine, 20 hasta üzerinde retrospektif olarak yaptıkları incelemede hastaları ortalama 11.6 ay takip ederek % 85 iyileşme oranı bulmuşlar (5,17). Vad ve arkadaşları, prospektif

randomize olmayan çalışmalarında 12 hasta incelemişler. Spor sonrası gerçekleşen bel ağrısı için uyguladıkları FRFT sonrası ortalama 1.3 yılda % 83 oranında ağrıda azalma saptamışlar (19). Geurts ve arkadaşları, 1966 ve 2000 yılları arasında geniş bir literatür taraması yapmışlar ve sistematik olarak lomber FRFT yapılmış çalışmaları rapor etmişler. Sonuç olarak bel bölgesine yapılan FRFT işleminin plasebo işleminden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Pozitif sonuç veren çalışmaların yanında negatif sonuç veren çalışmalar da bulunmaktadır. North ve arkadaşları, 42 hasta üzerindeki incelemelerinde % 45 hastada % 50 den fazla iyileşme görmüşler (13). Tzaan ve arkadaşları, 90 hastada yaptıkları çalışmada % 41 hastada % 50 den fazla iyileşme görmüşler (18). Shaerer ve arkadaşları, çalışmalarında 71 hastanın % 35 inde % 50 den fazla iyileşme görmüşlerdir (16). Sonuçlara bakıldığında hasta popülasyonunun tamamında iyileşme olmayan çalışma bulunmamaktadır. Negatif rapor edilen çalışmalarda dahi % 35 ile % 45 hasta popülasyonu en az % 50 fayda görmüştür (5). Bu farklılıklar işlemin doğru anatomik noktalara tam olarak yapılamadığından kaynaklanabilmektedir (4).

Konservatif tedavilere yanıt alınamayan hastalarda, radyofrekans termokoagülasyon ile faset denervasyonu önemli bir alternatif tedavi seçeneğidir. Hasta seçimini iyi yapmak ve işlemi doğru anatomik noktaya uygulamak başarı oranını daha da arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1- Appleby D, Andersson G, Totta M. Meta-analysis of the efficacy and safety of intradiscal electrothermal therapy (IDET). *Pain Medicine* 2006; 7: 308-316.
- 2- Assietti R, Morosi M., Block J. Intradiscal electrothermal therapy for symptomatic internal disc disruption: 24-month results and predictors of clinical success. *J Neurosurg Spine* 2010; 12:320-326.
- 3- Bogduk N. The lumbar disc and low back pain. *Neurosurg Clin N Am* 1991, 2: 791-806.
- 4- Boswell MV, Colson JD, Sehgal N, Dunbar EE, Epter R. A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain Physician* 2007; 10: 229-253.
- 5- Boswell MV, Colson JD, Spillane WF. Therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain: A systematic review of effectiveness and complications. *Pain Physician* 2005; 8: 101-114.
- 6- Derby R, Lee SH, Seo KS, Kazala K, Kim BJ, Kim MJ. Efficacy of IDET for relief of leg pain associated with discogenic low back pain. *Pain Practice* 2004; 4: 281-285.
- 7- Dreyfuss P, Halbrook B, Pauza K, Joshi A, McLarty J, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophysial joint pain. *Spine* 2000; 25: 1270-1277.
- 8- Ergün R, Sekerci Z, Bulut H. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: a prospective outcome study of 39 patients with the Oswestry disability index at 18 month follow-up. *Neurol Res* 2008; 30: 411-416.
- 9- Gofeld M, Jitendra J, Faclier G. Radiofrequency denervation of the lumbar zygapophysial joints: 10-year prospective clinical audit. *Pain Physician* 2007;10: 291-299.
- 10- Manchikanti L, Manchukonda R, Pampati V, Damron KS, McManus CD. Prevalence of facet joint pain in chronic low back pain in postsurgical patients by controlled comparative local anesthetic blocks. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 2(3): 88-93.
- 11- Martinez-Suarez JE, Cambolor L, Salva S. Thermocoagulation of lumbar facet joints experience in 252 patients. *Revista de la Sociedad Espanola del Dolor* 2005; 12: 425-428.
- 12- Maurer P, Block JE, Squillante D. Intradiscal electrothermal therapy (IDET) provides effective symptom relief in patients with discogenic low back pain. Prognostic factors. *Pain* 1994; 57: 77-83.
- 13- Nunley PD, Jawahar A, Brandao SM ve ark. Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for low back pain in worker's compensation patients can it provide a potential answer? long-term results. *J Spinal Disord Tech* 2008; 21: 11-18
- 14- Ohnmeiss DD, Vanharanta H, Ekholm J. Degree of disc disruption and lower extremity pain. *Spine* 1997; 22: 1600-1605.
- 15- Schaerer JP. Radiofrequency facet rhizotomy in the treatment of chronic neck and low back pain. *Int Surg* 1978; 63: 53-59.
- 16- Schofferman J, Kine G. Effectiveness of repeated radiofrequency neurotomy for lumbar facet pain. *Spine* 2004; 29: 2471-2473.
- 17- Tzaan WC, Tasker RR. Percutaneous radiofrequency facet rhizotomy experience with 118 procedures and reappraisal of its value. *Can J Neurol Sci* 2000; 27: 125-130.
- 18- Vad VB, Cano WG, Basrai D, Lutz GE, Bhat AL. Role of radiofrequency denervation in lumbar zygapophysial joint synovitis in baseball pitchers: a clinical experience. *Pain Physician* 2003; 6: 307-312.
- 19- Van Kleef M, Barendse GAM, Kessels A, Voets HM, Weber WEJ, De Lange S. Randomized trial of radiofrequency lumbar facet denervation for chronic low back pain. *Spine* 1999; 24: 1937-1942.
- 20- Von Korff M. Studying the natural history of back pain. *Spine* 1994; 19: 2041S-2046S
- 21- Webster BS, Verma S, Pransky GS. Outcomes of workers' compensation claimants with low back pain undergoing intradiscal electrothermal therapy. *Spine* 2004; 29: 435-441.

Adres: Op.Dr. Selçuk Özdoğan, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Yeditepe Üniversitesi Hastanesi, Devlet Yolu Ankara caddesi, No:102, İçerenköy, İstanbul.

Tel.: 0506 763 71 73

e-Mail: drselcukozdogan@hotmail.com

Geliş Tarihi: 1 Ekim 2013

Kabul Tarihi: 1 Aralık 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

LOMBER MİKRODİSKEKTOMİ AMELİYATLARINDA
BUPIVAKAİN VE KORTİKOSTEROİD KULLANIMI

BUPIVACAİN AND CORTICOSTEROID IN THE LUMBAR MICRODISCECTOMY

Ali Haluk DÜZKALIR¹, Selçuk ÖZDOĞAN², İsmail İŞTEMEN³

ÖZET

Giriş: Lomber mikrodiskektomi ameliyatlarından sonra hastalarda oluşan bel ve bacak ağrısı önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu ağrılar hastaların erken mobilize olmasını engellemekle beraber taburcu olma sürelerini de geciktirebilmektedir. Araştırmamızda lomber diskettomi ameliyatlarında peroperatif kortikosteroid kullanımı ve lokal anestezi olarak kullanılan bupivakain kullanımının ameliyat sonrası bel ve bacak ağrısına etkisini incelenmiştir.

Materyal-Metod: Muş Devlet Hastanesinde 01.10.2011-01.05.2013 tarihleri arasında, tek seviye ve tek taraflı lomber mikrodiskektomi ameliyatı olmuş 32 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. 16 hastaya operasyonda mikrodiskektomi tamamlandıktan sonra operasyon alanına 40 mg metilprednizolon-asetat sıkılmış ve operasyon alanının kapatılması sırasında kas tabakalarına 20 ml bupivacaine intramusküler olarak uygulanmıştır. 16 hastada ise hiçbir medikasyon uygulanmamıştır. Tüm hastalara ameliyat öncesi ve sonrası 0-10 arası numaralandırılmış ağrı skorlaması yapılmıştır.

Sonuçlar: Peroperatif bupivakain ve metilprednizolon-asetat kullanılan hastalarda, ameliyat sonrası kısa dönemde bel ve bacak ağrısının kullanılmayan hastalara göre daha az olduğu görülmektedir. Uzun dönem skorları arasında ise anlamlı bir fark görülmemektedir.

Çıkarım: Lomber mikrodiskektomi cerrahisinde insizyon yerine kas tabakası içerisine bupivakain uygulanması cerrahi sonrası insizyona bağlı bel ağrısını anlamlı derecede azaltmaktadır. Mikrodiskektomi sonrası operasyon alanına kortikosteroid uygulanması da ameliyat sonrası kısa dönem içerisinde radiküler ağrıyı azaltmakta, hastanın erken mobilizasyonuna ve hastanede yatış süresinin azalmasına anlamlı derecede katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lomber mikrodiskektomi, Bupivakain, Metilprednizolon-asetat

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Introduction: Back pain and radicular pain that occurs after lumbar microdiscectomy 33 operations are serious problems. These pains not only inhibit patients to discharge early but also make them stay longer in the hospital. In our research we inspected the benefits of usage bupivacaine intramuscular before closing the incision and putting corticosteroid in to the operation area.

Materials and Methods: 32 patients who were operated with lumbar microdiscectomy for one sided and one level of disc herniation in Muş State Hospital between the dates of 01.10.2011 and 01.05.2013 were retrospectively investigated. 40 mg metilprednizolon-asetate was injected on the operation area after microdiscectomy had been done. 20 ml bupivacaine was injected intramuscularly to the incision area before closure of the skin incision. No medication was used for other 16 patients. All patients were scored 0 to 10 with numerical pain score preoperatively and postoperatively.

Results: The patients who were applied bupivacaine and metilprednizolon-asetate intraoperatively had less back and radicular leg pain in short period of time postoperatively. There is no significant difference between the pain scores in long time period of time postoperatively.

Conclusion: Using Bupivacaine injection intramuscularly before closure of incision is decreasing back pain postoperatively with a significant value. Applying corticosteroids to operation area after microdiscectomy is decreasing radicular leg pain in the short period postoperatively. Using these medications also assists earlier mobilization of the patient and discharging from the hospital.

Key Words: Lumbar microdiscectomy, Bupivacaine, Metilprednizolon-asetate.

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level III.

¹ Atatürk Devlet Hastanesi, Zonguldak.

² Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul.

³ Özel Güney Hastanesi, Adana.

GİRİŞ:

Lomber mikrodisektomi ameliyatlarından sonra hastalarda oluşan bel ve bacak ağrısı önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu ağrılar hastaların erken mobilize olmasını engellemekle beraber taburcu olma sürelerini de geciktirebilmektedir. Ameliyat sonrası hasta konforunu arttırmak, mobilizasyonu erken yapabilmek ve hastanede yatış süresini kısa tutabilmek için birçok tedavi denenmektedir. Bu tedavi seçeneklerinin arasında ameliyat öncesi başlayıp ameliyat sonrası kullanımına devam edilen Non-Steroid Antienflamatuvar (NSAID) ilaçlar, peroperatif lokal anestezi ve steroid kullanımları ve ameliyat sonrası kullanılan hasta kontrollü analjezik sistemleri (PCA) sayılabilir (3-4,10).

Araştırmamızda lomber diskektomi ameliyatlarında peroperatif kortikosteroid ve lokal anestezi olarak kullanılan bupivakain kullanımının ameliyat sonrası bel ve bacak ağrısına etkisini incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD:

Muş Devlet Hastanesinde 01.10.2011-31.12.2012 tarihleri arasında, tek seviye ve tek taraflı lomber mikrodisektomi ameliyatı olmuş 32 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. 16 hastaya operasyonda mikrodisektomi tamamlandıktan sonra operasyon alanına 40 mg metilprednizolon asetat sıkılmış ve operasyon alanının kapatılması sırasında kas tabakalarına 20ml bupivacaine intramusküler olarak uygulanmış. 16 hastada ise hiçbir medikasyon uygulanmamış.

TAKİP:

Hastaların ameliyat sonrası bel ve bacak ağrıları için 1.gün, 1.hafta ve 1.ayda numaralandırılmış ağrı skorları alınmış. Skorlamada 0 hiç ağrı yok, 10 ise en çok ağrı olarak değerlendirilmiş.

SONUÇLAR:

Peroperatif hiç medikasyon kullanılmayan hastaların bel ağrısı skor ortalamaları 1.gün için 7.3, 1.hafta için 4.3, 1.ay için 1.4 olarak hesaplanmıştır. Aynı has-

ta grubunun bacak ağrısı için skorları 1.gün için 6.3, 1.hafta için 4.1, 1. ay için 1.5 olarak hesaplanmıştır.

Peroperatif bupivacaine ve metilprednizolon-asetat kullanılan hastalarda bel ağrısı skor ortalamaları 1.gün için 2.1, 1.hafta için 1.5, 1.ay için 1.3 olarak hesaplanmıştır. Bu gruptaki bacak ağrı skor ortalamaları ise 1.gün için 3.2, 1.hafta için 2.2, 1.ay için 1.4 olarak hesaplanmıştır.

Sonuçlar karşılaştırıldığında peroperatif bupivacaine ve metilprednizolon-asetat kullanılan hastalarda, ameliyat sonrası kısa dönemde bel ve bacak ağrısının kullanılmayan hastalara göre daha az olduğu görülmektedir. Uzun dönem skorları arasında ise anlamlı bir fark görülmemektedir.

TARTIŞMA:

Lomber mikrodisektomi ameliyatlarından sonra en yaygın şikâyetler insizyon yerinde bel ağrısı ve disk basısının olduğu taraftaki bacak ağrısıdır. Bu ağrılara yönelik tedavi seçenekleri arasında analjezik, lokal anestezi ve kortikosteroidler başta gelmektedir. Çalışmamızda insizyon yerinde ameliyat sonrası ağrıyı azaltmak amacı ile lokal anestezi olan bupivakain kullanılmış ve kısa dönemde ağrıyı anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir. Literatürde paralel sonuçlar elde edilen çalışmalar bulunmaktadır. Mirzai ve arkadaşları, Mullen ve Cook, Milligan ve arkadaşları, Cherran ve arkadaşları, yaptıkları çalışmalarda peroperatif bupivakain kullanımının ameliyat sonrası insizyon yerinden kaynaklanan bel ağrısını önemli derecede azalttığını göstermişlerdir. Chadduck ve arkadaşları, yaptıkları çalışma sonucunda bupivakain sayesinde daha az ağrısı olan hastaların daha çabuk taburcu olduğu ve iyileşme sürecine olumlu katkı yaptığı söylenmiştir (2,9-11).

Lomber mikrodisektomi ameliyatlarında ağrının sebebinin kök basısından daha çok, disk materyalinin neden olduğu enflamatuvar süreç olduğu düşünülmüştür (7). Ağrıya neden olan bu süreçte salgılanan maddelerin fosfolipaz-A2, laktik asit, glukoprotein, sitokin ve nitrik asitler olduğu düşünülmektedir (3,5-6,12-14). Kortikosteroid kullanımının başta

fosfolipaz-A2 düzeyini baskılayarak anti-enflamatuvar etki yaptığı düşünülmektedir. Çalışmamızda peroperatif metilprednizolon-asetat kullanılan hastalarda bacak ağrısının ameliyat sonrası kısa süreçte önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Mirzai ve arkadaşları, Chaddock ve arkadaşları, Debi ve arkadaşları literatürde yaptıkları çalışmalarda peroperatif kortikosteroid kullanımının ameliyat sonrası bacak ağrısını önemli ölçüde azalttığını göstermişlerdir (1,3,10). McNeill ve arkadaşları, lomber spinal dar kanal için uyguladıkları laminektomi sonrası peroperatif kortikosteroid kul-

lanmışlar ve daha iyi sonuçlar aldıklarını rapor etmişlerdir (8).

Lomber mikrodiskektomi cerrahisinde insizyon yerine kas tabakası içerisine bupivakain uygulanması cerrahi sonrası insizyona bağlı bel ağrısını anlamlı derecede azaltmaktadır. Mikrodiskektomi sonrası operasyon alanına kortikosteroid uygulanması da ameliyat sonrası kısa dönem içerisinde radiküler ağrıyı azaltmakta, hastanın erken mobilizasyonuna ve hastanede yatış süresinin azalmasına anlamlı derecede katkıda bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1- Chadduck JB, Sneyd JR, Pobereskin LH. The role of bupivacaine in early postoperative pain control after lumbar decompression. *J Neurosurg* 1999; 90(Suppl 1): 67-72.
- 2- Cherian MN, Mathews MP, Chandy MJ. Local wound infiltration with bupivacaine in lumbar laminectomy. *Surg Neurol* 1997; 47: 120-123.
- 3- Debi R, Halperin N, Mirovsky Y. Local application of steroids following lumbar discectomy. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15(4): 273-276.
- 4- Karst M, Kegel T, Lukas A, Lüdemann W, Hussein S, Piepenbrock S. Effect of celecoxib and dexamethasone on postoperative pain after lumbar disc surgery. *Neurosurgery* 2003; 53(2): 331-336; discussion 336-337.
- 5- Kawakami M, Tamaki T, Weinstein JN, Hashizume H, Nishi H, Meller ST. Pathomechanism of pain related behavior produced by allograft of intervertebral disc in the rat. *Spine* 1996; 21: 2101-2107.
- 6- Marshall LL, Trathewie ER, Curtain CC. Chemical radiculitis, a clinical, physiological and immunological study. *Clin Orthop* 1977; 129: 61-67.
- 7- McCarron RE, Wimpee MW, Hudkins PG, Laros GS. The inflammatory effect of nucleus pulposus: A possible element in the pathogenesis of low back pain. *Spine* 1987; 12: 760-764.
- 8- McNeill TW, Andersson GB, Schell B, Sinkora G, Nelson J, Lavender SA. Epidural administration of methylprednisolone and morphine for pain after a spinal 155 operation: A randomized, prospective, comparative study. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A: 1814-1818.
- 9- Milligan KR, Macafee AL, Fogarty DJ, Wallace RGH, and Ramsey P. Intraoperative bupivacaine diminishes pain after lumbar discectomy: a randomized double-blind study. *J Bone Joint Surg* 1993; 73-B: 769-771.
- 10- Mirzai H, Tekin I, Alincak H. Perioperative use of corticosteroid and bupivacaine combination in lumbar disc surgery: a randomized controlled trial. *Spine* 2002; 27(4): 343-346.
- 11- Mullen JB, Cook WA. Reduction of postoperative lumbar hemilaminectomy pain with Marcaine. *J Neurosurg* 1979; 51: 126-127.
- 12- Nachemson A. Intradiscal measurements of pH in patients with lumbar rhinopathies. *Acta Orthop Scand* 1969; 40: 23-42.
- 13- Saal JS, Franson RC, Dobrow R, White AH, Goldthwaite N. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine* 1990; 15: 674-678.
- 14- Wohling P, Bandara G, Evans CH. Synovial cytokines impair the function of the sciatic nerve in rats: a possible element in the pathophysiology of radicular syndromes. *Neuroorthopedics* 1989; 7: 55-59.

Adres: Op. Dr. Selçuk Özdoğan, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Yeditepe Üniversitesi Hastanesi, Devlet Yolu Ankara caddesi, No:102, İçerenköy, İstanbul.

Tel.: 0 506 763 71 73

e-Mail: drselcukozdogan@hotmail.com

Geliş Tarihi: 1 Ekim 2013

Kabul Tarihi: 1 Aralık 2013

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

COFLEX VE VİDALI COFLEX'İN SONLU ELEMENLAR
MODELİYLE BİYOMEKANİK
OLARAK KARŞILAŞTIRILMASITHE BIOMECHANICAL COMPARISON OF THE COFLEX AND
COFLEX WITH SCREWS USING FINITE ELEMENTS METHODSAli Kh. ALİ¹, Ahmet KULDUK¹, Murat SONGÜR²,
Necdet ALTUN¹, Alpaslan ŞENKÖYLÜ¹

ÖZET

Bu çalışmada interspinöz sistemlerden Coflex® Cihazı ile stabilize edici etkisi daha çok olduğu düşünülen Vidalı Coflex® cihazının alt lomber omurgada eklem hareket açıklığına ve disk yüklenmesine etkilerinin sonlu elemanlar modeliyle (SEM) biyomekanik olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Öncelikle üç adet lomber vertebra (L3-L4-L5) SEM ile modellendi. Bu model üzerinde L4 - L5 spinöz çıkıntılar arasına Coflex® cihazı modellenerek sanal olarak uygulandı. Ardından yine L4-5 seviyesine Vidalı Coflex® modellenerek sanal olarak yerleştirildi. Enstrümanite edilmeyen bir model ve enstrümanite edilen iki adet modele fleksiyon, ekstansiyon, eğilme ve rotasyon yönünde sanal kuvvetler yüklendi. Her üç modelde L3-4 ve L4 - 5 disklere binen yükler sanal olarak ölçüldü. Yine L3-4 ve L4-5 segmentlerindeki hareket açıklığı da üç planda incelenerek, sonuçlar karşılaştırıldı.

Çalışmada dört temel sonuca varıldı. Bu temel sonuçlar; (1) Vidalı Coflex® özellikle fleksiyonda daha belirgin olmak üzere tüm hareket yönlerinde stabiliteyi sağlar, (2) tüm hareket yönlerinde cerrahi segment diskine binen yük vidalı Coflex® örneklemesinde daha az olduğu tespit edilmiştir, (3) fleksiyon hareketi dâhil olmak üzere vidalı Coflex® üst komşu segmentte Coflex® cihazına göre hem diske binen yükü hem de hareketliliği azaltmıştır, (4) her iki sistemde de fleksiyon hareketi dışındaki tüm hareket yönlerinde üst komşu segmente hem binen yükü ve segment hareketini azaltmaktadır.

Bu çalışmada alt lomber vertebralarda fleksiyon hareketinde kullanılan vidalı Coflex® cihazının, original Coflex® cihazına göre hareket açıklığını ve disk yüklenmesini hem cerrahi segmentte hem de üst komşu segmentte belirgin olarak azalttığı bulunmuştur. Her iki cihazın da omurganın ekstansiyon, eğilme ve rotasyon hareketlerinde birbirine belirgin üstünlüğü olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dejeneratif disk hastalığı, non-füzyon teknikler, dinamik stabilizasyon, Coflex®, vidalı Coflex™, sonlu elemanlar modeli

Kanıt Düzey: Biyomekanik deneysel çalışma, Düzey II

SUMMARY

The aim of this study was, to analyse the effect of two popular interspinous devices (Coflex® and Coflex Rivet®) regarding the range of motion and disc loading characteristics at surgical and adjacent segments with finite element method (FEM).

Two functional spinal unit at lumbar region (L3-4 and L4-5) are modelled by FEM. Then Coflex® and Coflex Rivet® interspinous devices were modelled and implanted virtually at L4-L5 segment of lumbar vertebrae by FEM. Flexion, extension, bending and rotation forces were applied to this two models and one intact vertebrae model. Range of motion and disc loading forces at L3-4 and L4-L5 levels were measured and compared in this three model by FEM.

There were four main findings in current study: (1) The CoflexRivet® device provided stability when allowing range of motion specially in flexion, (2) Coflex Rivet™ decreased the disc loading as well as range of motion in all plains at the surgical segment, (3) Coflex Rivet ® decreased the range of motion and annular stress in the upper adjacent segment, (4) both devices decreased the range of motion and annular stress in extension, bending and rotation in both the surgical and upper adjacent segments.

In conclusion, Coflex Rivet® device decreases the disc loading and range of motion at both surgical and upper adjacent segments in comparison with the original Coflex® device in flexion. In extension, bending and rotation; both devices show similar biomechanical characteristics in the same functional spinal units.

Key words: Degenerative disc disease, non-fusion techniques, posterior dynamic stabilization, Coflex, Coflex Rivet, finite element model.

Level of evidence: Biomechanical experimental study, Level II

¹ Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Ankara

² Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Zonguldak

GİRİŞ:

Nonfüzyon yöntemler; protez yöntemleri, total disk protezi, NP protezleri ve posterior stabilizasyon araçlarını içerir. Posterior stabilizasyon araçları ise pedikül vidası bazlı sistemler ve interspinöz araçlar olarak iki gruba ayrılabilir. Bu sistemlerin hareket açıklığını koruma, doğal disk yüksekliğini yeniden sağlama, spinal dizilimi düzeltme, bel ağrısını azaltma ve komşu segment dejenerasyonunu önleme gibi avantajları olduğu ileri sürülmektedir (4,10).

Coflex® yaygın kullanılan interspinöz araçlardan biridir. Coflex interspinöz sistem U şeklindedir, omurgaya binen fizyolojik yüklere dayanacak şekilde tasarlanmıştır (6).

Vidalı Coflex® cihazı (Coflex rivet) ise Coflex sisteminin stabiliteyi arttırmak için modifiye edilmiştir. Bu sistemde cihaz yerleştirirken spinöz çıkıntıya tutulması kısıpçaları sıkıştırarak değil de vida ve somon ile sağlanır (3)

Son yıllarda potansiyel dinamik stabilizatörler olarak tanıtılan, nerdeyse bütün bükülebilir sistemlerin çoğunun biyomekanik amaçlarına yönelik verileri yetersizdir. Bu nedenle bu cihazların klinik etkileri, tasarımlarının biyomekanik prensipleri ve mekanizmaları hakkında soru işaretleri bulunmaktadır (9).

Sonlu elemanlar modeli (SEM) herhangi bir yapının fiziksel özelliklerini tanımlayan bilgisayar modelidir. Bu yöntemle yapı, element adı verilen basit parçalara bölünür. Ardından bütün elementler katı bir modele dönüştürülür. Daha sonra katı modele dönüştürülen tüm elementler birleştirilerek bütün bir model oluşturulur (7).

Bu çalışmada interspinöz sistemlerden Coflex® Cihazı ile stabilize edici etkisi daha çok olduğu düşünülen Vidalı Coflex® cihazının alt lomber omurgada eklem hareket açıklığına ve disk yüklenmesine etkilerinin sonlu elemanlar modeliyle (SEM) biyomekanik olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

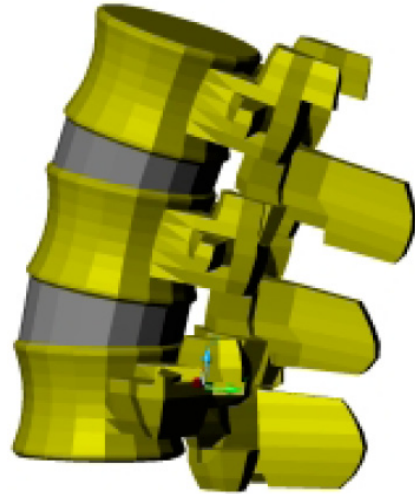
Öncelikle üç adet lomber vertebra (L3-L4-L5) SEM ile modellendi. Bu model üzerine L4 - L5 spinöz çıkıntılar arasına 1 adet Coflex® (Paradigm Spine, LLC, New York, NY) modellenerek uygulandı. Ardından yine aynı seviyeye 1 adet Vidalı Coflex® (Paradigm Spine, Wurmlingen, Germany) yerleştirildi. Enstrümente

edilmeyen bir model ve enstrümente edilen iki adet modele fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve bending yönünde sanal kuvvetler yüklendi. Her üç modelde L3- 4 ve L4 - 5 disk'e binen yükler sanal olarak ölçüldü. Yine L3- 4 ve L4 - 5 eklem seviyesindeki hareket açıklığı da, her bir hareket için ayrı ayrı olarak üç modelde incelendi ve sonuçlar karşılaştırıldı.

İntakt Lomber Vertebra SEM:

Visible Human Project (National Library of Medicine, National Inst.of Health, U. S. A.) veri tabanında yer alan erkek kadavra CT, MRG ve renkli taramaları 3D-Doctor 3.5.050106 (Able Software, USA) yazılımı kullanılarak yüzey modeline dönüştürüldü. Elde edilen yüzey modelden Autodesk AutoCAD 2005 (Autodesk, Inc., USA) yazılımı kullanılarak katı model elde edildi (Şekil-1).

Şekil-1. Katı model



Elde edilen katı model Ansys 12.0.1 (Ansys Inc., USA) yazılımına aktarıldı. Lomber omurga SEM; vertebralrı, intervertebral diskleri, son plakları, arka elemanları ve ligamanları (supraspinöz ve interspinöz ligamanlar, ligamentum flavum, transvers ligaman, posterior longitudinal ligaman ve anterior longitudinal ligaman) içermektedir. Materyal özellikleri homojen ve izotropik olarak kabul edilmiş ve gerekli veriler literatürden alınmıştır (12) (Tablo -1).

Ligamanlar sadece çekmeye karşı koyacak iki noktalı elemanlar olarak modellenmiş ve konumları literatürde verilen anatomik verilere göre düzenlenmiştir. Ligamanların kesit alanları literatürden alınmış ve Tablo-1'de belirtilmiştir.

Tablo-1. ALL: Anterior longitudinal ligaman, PLL: Posterior longitudinal ligaman, TL: Transvers ligaman, LF: Ligamentum flavum, İSL: İnterspinöz ligaman, SSL: Supraspinöz ligaman, KL: Kapsüler ligaman (Vadapalli S, Sairyo K, Goel VK, Robon M, Biyani A, Kandha A, et al. Biomechanical rationale for using polyetheretherketone (PEEK) spacers for lumbar interbody fusion – A finite element study. Spine 2006, vol 31, no 26, p E993).

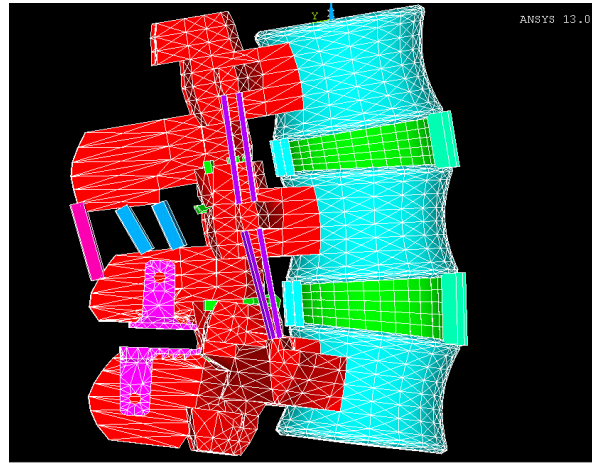
Materyal	Young modülü	Poisson katsayısı	Kesit alanı
Kortikal kemik	120000	0,3	-
Kansellöz kemik	100	0,2	-
Posterior elemanlar	3500	0,25	-
İntervertebral disk			
Nükleus	1	0,499	-
Ground substance	4,2	0,45	-
Anülüs lifleri	450	-	0,76
Sonplak	24	0,4	-
Ligamanlar			
ALL	20	-	63,7
PLL	20	-	20
TL	58,7	-	3,6
LF	19,5	-	40
İSL	11,6	-	40
SSL	15	-	30
KL	32,9	-	60
Titanyum	110000	0,28	-

Kortikal kemik, kansellöz kemik, son plak ve diskin modellenmesi için 20 noktalı katı elemanlar kullanılmıştır. Annulus fibrozis, birbirine 30 derece açılarla yerleştirilmiş sadece çekmeye tepki veren katmanlardan oluşmuştur. Bu katmanlar dolgu materyalinin içerisine yedi kat halinde gömülmüştür. Bu katmanları tanımlamak için Ansys programının reinforcement eleman modellemesi kullanılmıştır.

Faset eklem, lineer olmayan, üç boyutlu, 0,1 sürtünme katsayısına sahip, yüzey yüzeye sürtünmeli bir temas alanı olarak modellenmiştir. Faset eklem yüzeyleri arasında 0,5 mm mesafe tanımlanmıştır.

İnterspinöz araç titanyum olarak modellenmiştir. SEM ile modellenen vertebraya uygun olan 8 mm boyu kullanılmıştır (Şekil-2). Vidalı Coflex® cihazın orjinal Coflex® cihazdan farkı kısaçlar 2 adet vida ile spinöz çıkıntılara tutturuldu.

Şekil-2. SEM ile simüle edilen Coflex cihazı



Modellemede solid elemanlar için solid180, bağlar için link180, annulus lifleri için reinf265, etkileşen yüzeyler için ise target170 ve conta174 çözümleri kullanılmıştır.

İntakt model 77283 bağlantı noktasından ve 48173 elemandan oluşmaktadır. Coflex® uygulanan model 71594 bağlantı noktasından ve 43076 elemandan oluşmaktadır (1,12).

Coflex interspinöz araç modellemesi:

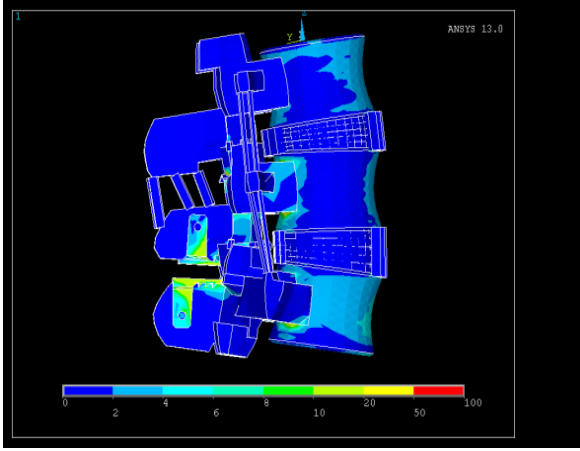
Coflex® cihazı modelleyebilmek için L4-5 segmenti arasındaki interspinöz ve supraspinöz bağlar, ameliyat tekniğine uygun olarak çıkartıldı. Piyasada 8 - 16 mm arası beş boyda bulunan materyalin, SEM interspinöz aralığına uygun olan 8 mmlik boyu kullanıldı. Araç, titanyum olarak modellendi ve Young modülü 110 GPa, Poison oranısı ise 0,3 olarak kabul edildi.

Spinöz çıkıntılar ile Coflex® cihazının kanatları arasından yüzey - yüzey etkileşim sağlandı. Kanatlar ve spinöz çıkıntı arası sürtünme katsayısı 0,8 alınarak kanatlardaki dişlerin etkisi azaltıldı. Geri kalan kısımlar için sürtünme katsayısı ise 0,1 olarak alındı.

Vidalı Coflex™ modellemesi:

Vidalı Coflex® cihazın orjinal Coflex® cihazdan farkı kısaçlar 2 adet vida ile spinöz çıkıntılara tutturuldu. Araç, titanium olarak modellendi ve young modülü 110 GPa, Poison oranısı ise 0.3 olarak Kabul . Vidalar silindirik şeklinde yapılarak kısaçlarda olan deliklere yerleştirildi. ANSYS programı yürütülmesi sırasında vidaların düğüm serbestlik derecesi, düğümün Coflex ve spinöz çıkıntı üzerindeki serbestliğe uygun şekilde verildi (Şekil -3).

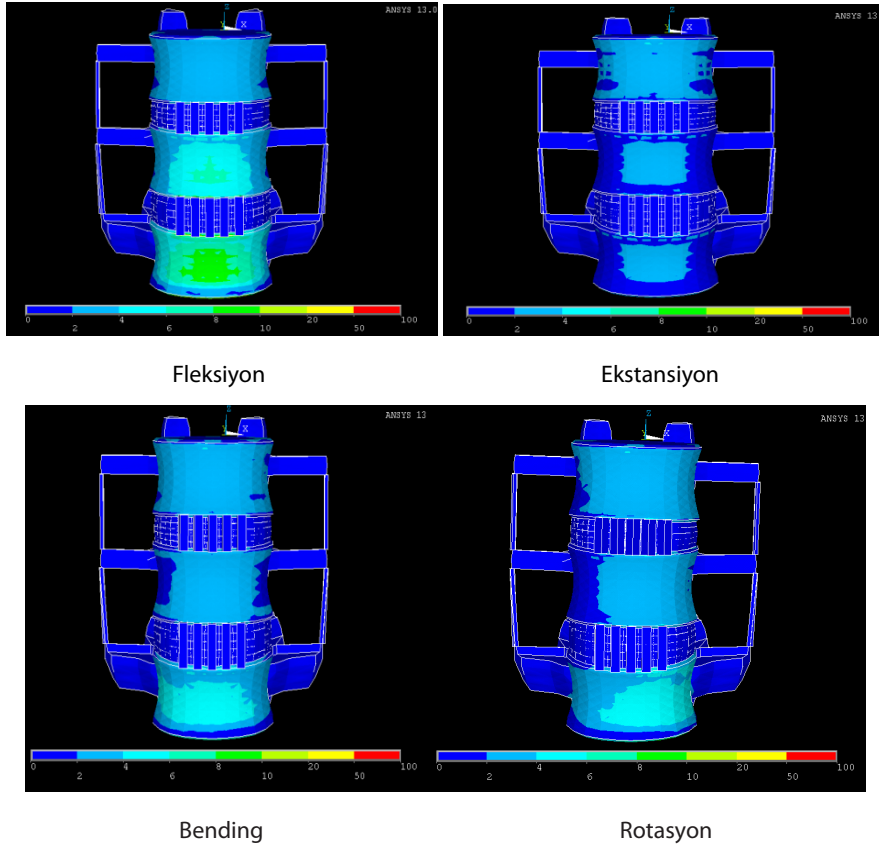
Şekil-3. SEM ile simüle edilen vidalı Coflex cihazı



Sınırlama ve Yükleme Koşulları:

L5 vertebra tabanı her yönde kilitlendi. Literatürde belirtildiği doğrultuda aksiyel kompresyon için 400N'luk yüklenme, fleksiyon, ekstansiyon, eğilme ve aksiyel rotasyonu simule etmek için 6 N.m'lik moment uygulandı. L4-L5 segmentinde hareket miktarı ve L4 - 5 diski ve üst komşu segment üzerindeki Von Mises stres dağılımlarını elde etmek için model analiz edildi (Şekil-4).

Şekil-4. Coflex® cihazı uygulanmış modelde tüm hareketlerle yükleme sonrası önden görünüm

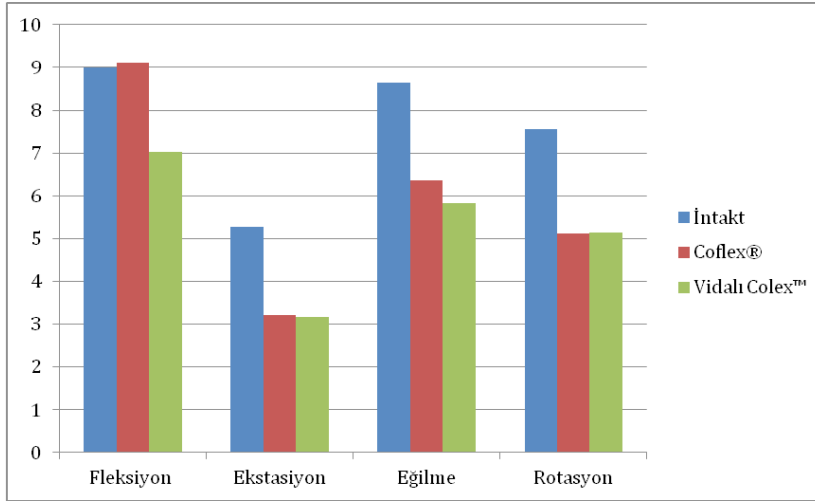


SONUÇLAR:

Sonuçlar hem hareket açıklığı hem de disk yüklenmesi ve üst komşu segmentte olan etkisi açısından karşılaştırıldı. Bu karşılaştırmalar omurganın dört temel hareketinde ayrı ayrı incelendi: fleksiyon, ekstansiyon, eğilme ve rotasyon.

Cerrahi segmentte disk yüklenmesi ve eklem hareket açıklığı sonuçları:

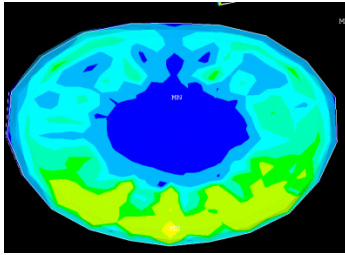
Uygulanan implantların disk yüklenmesine olan etkisi SEM modeliyle incelendi ve sonuçlar intakt vertebrada oluşan normal yüklenme değerleri ile karşılaştırıldı (Tablo -2).

Tablo-2. Tüm hareketlerin disk yüklenmesine etkisinin Mpa cinsinden karşılaştırması

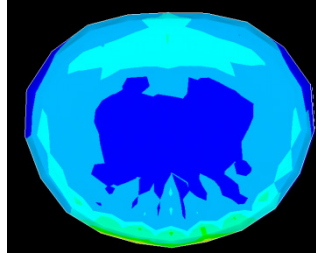
Fleksiyonda normal diske ortalama 8,98 MPa, Coflex® cihazı uygulanan modelde 9,11 MPa, vidalı Coflex® cihazı uygulanan modelde ise 7,03 MPa olarak kaydedildi. Bu verilerden yola çıkarak, Coflex®

cihazının disk üzerine binen yükü yaklaşık olarak %1 oranda arttırdığı vidalı Coflex® cihazının ise disk üzerine binen yükü yaklaşık % 22 oranında azalttığı görüldü (Şekil -5).

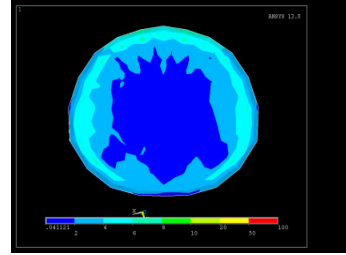
Şekil-5. SEM ile simüle edilen omurga modeli fleksiyon sırasında üç farklı grupta endplate yüklenmesinin Von Mises stress renk diagramı ile gösterilmesi. İntakt vertebrada anteriorde belirgin yüklenme gözleniyor.



İntakt vertebra



Coflex

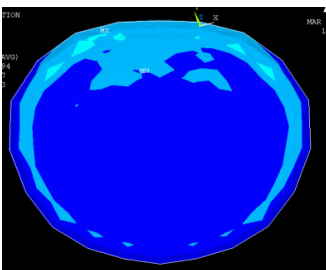


Vidalı Coflex

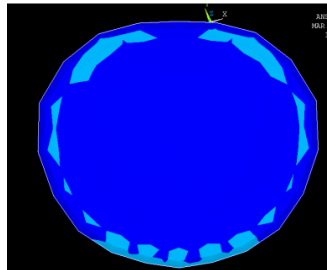
Ekstansiyon hareketinde normal diske ortalama 5,26 MPa, Coflex® cihazı uygulanan modelde yaklaşık 3,20 MPa, vidalı Coflex® cihazı uygulanan modelde ise 3,16 MPa olarak ölçüldü. Bu bulgulardan yola çıkarak

Coflex® cihazının yaklaşık %39 oranında, vidalı Coflex® cihazının ise %40 oranında disk üzerine binen yükü azalttığı görüldü (Şekil -6).

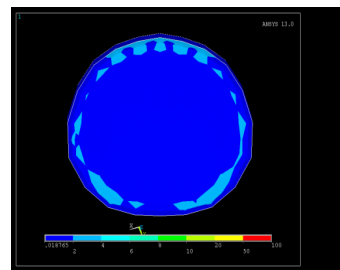
Şekil-6. SEM ile simüle edilen omurga modeli ekstansiyon hareketinde Von Mises stress grafipleri. Ekstansiyonda yüklenmenin her grupta hemen hemen aynı olduğu görülüyor.



İntakt vertebra



Coflex®

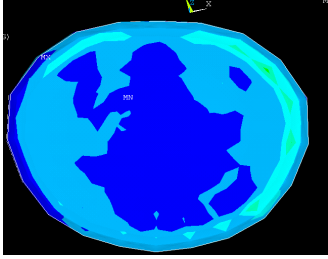


Vidalı Coflex™

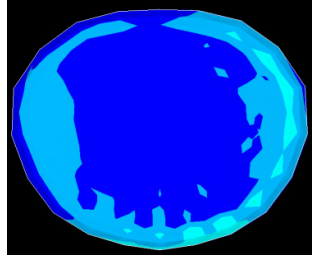
Eğilme hareketinde normal diske 8,7 MPa, Coflex® cihazı uygulanan modelde 6,4 MPa, vidalı Coflex® cihazında ise 5,8 MPa yük bindiği ölçüldü. Bu verilerden

yola çıkarak vidalı Coflex® cihazının %34, Coflex® cihazının ise %26 oranında diske binen yükü azalttığı sonucuna varıldı (Şekil - 7).

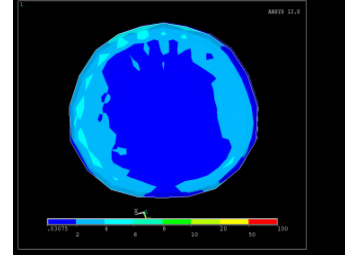
Şekil-7. SEM ile simüle edilen omurga modeli eğilme hareketinde Von Misses stress grafipleri. Burada da anterior yüklenmenin gruplar arasında çok değişmediği gözleniyor.



İntakt vertebra



Coflex®



Vidalı Coflex™

Rotasyon hareketinde normal diske 7,6 MPa, Coflex® cihazı uygulanan modelde 5,2 MPa, vidalı Coflex™ cihazında ise 5,2 MPa yük bindiği gözlemlendi. Bu verilerden yola çıkarak Vidalı Coflex™ ile Coflex® in %32 oranda diske binen yükü azalttığı görüldü.

Fleksiyon hareketinde intakt vertebrada yer değiştirme miktarı 0,8 cm, Coflex® cihazı 0,96 cm, vidalı Coflex® cihazında ise 0,62 cm olarak ölçüldü. Bu verilerden yola çıkarak Coflex® cihazı yaklaşık % 19 oranda hareket açıklığını artırırken vidalı Coflex® cihazı yaklaşık % 23 oranda hareket açıklığını kısıtladığı görüldü.

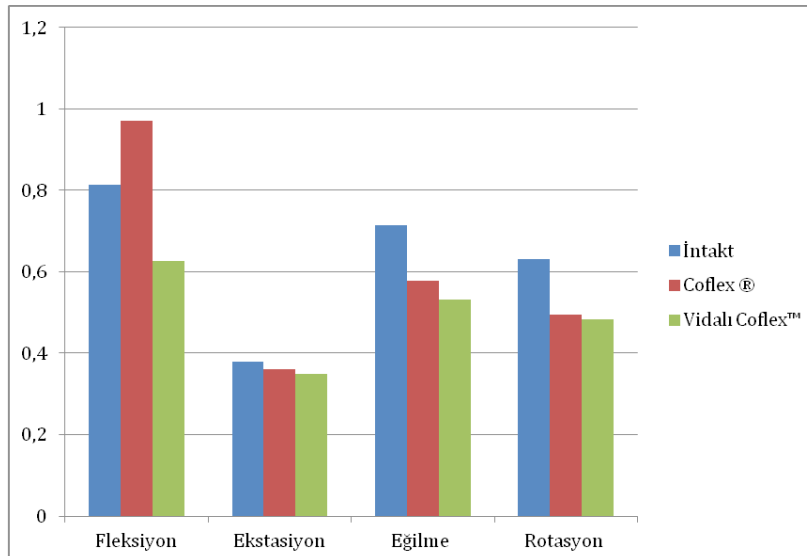
Ekstansiyonda intakt vertebrada yer değiştirme miktarı 0,38 cm, Coflex® cihazı uygulanan modelde bu değer 0,36 cm, vidalı Coflex® cihazında ise bu de-

ğer 0,34 cm olarak ölçüldü. Bu verilere göre Coflex® normale göre hareket açıklığını % 5 oranda azaltırken Vidalı Coflex® cihazı % 8,4 oranda azaltmaktadır.

Eğilme hareketinde intakt vertebrada yer değiştirme miktarı 0,7 cm, Coflex® cihazı uygulanan modelde 0,57 cm, vidalı Coflex® cihazı uygulanan modelde ise 0,53 cm olarak bulundu. Bu verilerden yola çıkarak Coflex® cihazı eğilme hareketinde hareket açıklığını % 19 oranda azaltırken Vidalı Coflex® cihazı ise % 25 oranda azaltmaktadır.

Rotasyonda intakt vertebrada yer değiştirme miktarı 0,63 cm, Coflex® cihazında 0,5 cm, vidalı Coflex® cihazı ise 0,48 cm olarak ölçüldü. Bu verilere göre her iki sistemde de eğilme hareketinde % 21-23 oranda hareket açıklığında azalma olduğu görüldü (Tablo-3).

Tablo-3. Tüm hareketlerde L4-5 eklemindeki yer değiştirmenin karşılaştırılması



Üst komşu segmentin disk yüklenmesi ve eklem hareket açıklığı sonuçları:

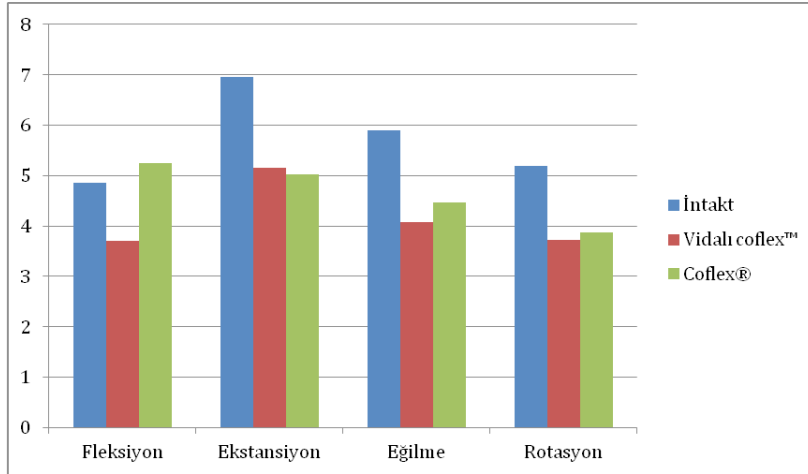
Fleksiyon hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde diske binen yük 4,84 MPa, Coflex® cihazında 5,24 MPa, vidalı Coflex® cihazında 3,71 MPa olarak ölçüldü. Bu verilerden yola çıkarak Coflex® cihazında %8 oranlarda artış olmasına karşın Vidalı Coflex® cihazında % 23 azalma olduğu görülmektedir.

Ekstansiyon hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde diske binen yük 6,95 MPa, Coflex® cihazında 5,01 MPa, Vidalı Coflex® cihazında 5,15 MPa olarak ölçüldü. Bu verileri göze alarak her iki sistemde % 25-28 oranda azalma olduğu izlenmektedir.

Eğilme hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde diske binen yük 5,89 MPa, Coflex® cihazında 4,47 MPa, vidalı Coflex® 4,08 MPa olarak ölçüldü. Bu verilerden yola çıkarak Coflex interspinöz cihazında % 24 ve vidalı Coflex® cihazında da % 30 oranlarda azalma olduğu izlendi.

Rotasyon hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde diske binen yük 5,19 MPa olarak, Coflex® cihazında 3,87 MPa, vidalı Coflex® cihazında ise 3,71 MPa olarak bulundu. Bu verilerden yola çıkarak Coflex® cihazında % 25, vidalı Coflex® cihazında % 28 oranda azalma izlendi (Tablo-4).

Tablo-4. Tüm hareketlerin L3-4 disk yüklenmesine etkisinin karşılaştırılması.

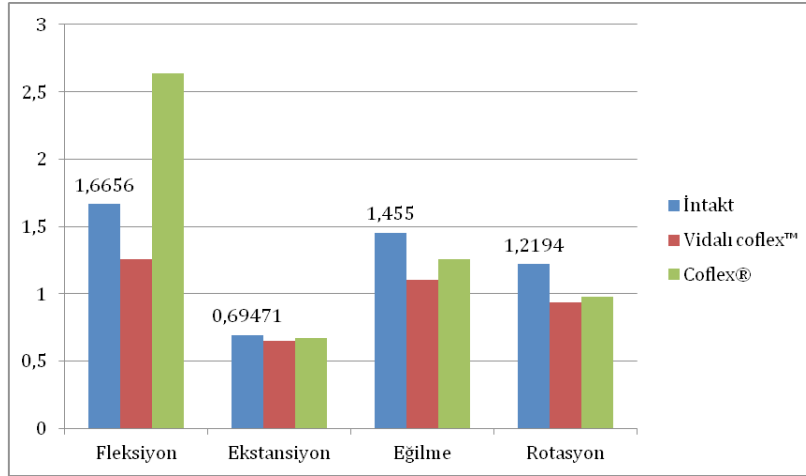


Fleksiyon hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde hareket açıklığı 1,66 cm, Coflex® cihazında 2,6 cm, vidalı Coflex® cihazında ise 1,25 cm olarak tespit edildi. Böylece Vidalı Coflex® cihazı uygulanan vertebranın üst komşu segmentte hareket açıklığı % 24 oranlarda azalmasına karşın Coflex® cihazı uygulanan hastalarda % 58 oranda artış olduğu izlendi.

Ekstansiyon hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde hareket açıklığı 0,7 cm, Coflex® cihazında 0,67 cm, Vidalı Coflex® cihazında ise 0,65 cm olarak bulundu. Bu sonuçlara göre Vidalı Coflex® cihazında % 6,5 oranda azalma varken coflex® cihazında % 3,25 oranda azalma olduğu görüldü.

Eğilme hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde hareket açıklığı 1,45 cm, Coflex® cihazında 1,25 cm, vidalı Coflex™ cihazında ise 1 cm olarak ölçüldü. Bu verilerden yola çıkarak Coflex® cihazında % 14 oranında vidalı Coflex® cihazında ise % 27 oranında azalma olduğu izlendi.

Rotasyon hareketinde intakt vertebranın üst komşu segmentinde hareket açıklığı 1,2 cm, Coflex® cihazında 1 cm, vidalı Coflex® cihazında da 0,9 cm olarak ölçüldü. Bu verilerden yola çıkarak her iki sistemde de üst komşu segmentte hareket açıklığında % 20 oranda azalma olduğu görüldü (Tablo-5).

Tablo-5. Tüm hareketlerde L3-4 eklemindeki yer değiştirmenin karşılaştırması

TARTIŞMA:

Dejeneratif disk hastalığının tedavisinde, füzyon cerrahisi standart bir tedavi yöntemi olmakla birlikte, füzyondan sonra ortaya çıkan komplikasyonların bir sonucu olarak alternatif tedavi arayışları yaygınlaşmıştır. Bu yöntemler arasında dinamik stabilizasyon araçları da yer almaktadır (10). Dinamik stabilizasyon sistemleri bir süredir kullanılıyor olsa da, biyomekanik özelliklerine yönelik veriler sınırlıdır. Bu nedenle dejeneratif lomber omurga tedavisindeki etkinlikleri hakkında soru işaretleri mevcuttur (8).

Literatüre bakıldığında Coflex® cihazının esnekliği açısından yapılan az sayıda *in vitro* çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların içinde Coflex® cihazının biyomekanik etkisi açısından yapılmış araştırmalarda da değişken sonuçlar vardır (5).

Bizim çalışmamızda Coflex® cihazı uygulanan seviyede fleksiyon dışında hareket açıklığının ve diske binen yükün azaldığı saptandı. Bu sonuç, Tsai ve arkadaşlarının yaptıkları kadavra çalışmasının sonuçlarıyla uyumludur (1).

Bu doğrultuda çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda, fleksiyon hareketinde Vidalı Coflex™ cihazının, orijinal Coflex® cihazının aksine hareket açıklığı ve diske binen yükü söz konusu segmentte belirgin olarak azalttığını görmekteyiz.

Ekstansiyonda ise her iki cihaz da yüksek oranda cerrahi segmentte diske binen yükü azaltmaktadır. Bunun nedeni alt lomber vertebrada yük dağılımının yüksek oranda vertebranın posterior arkusunun üzerinden olmasıdır (2). Bu bulgu, cihazların ekstansiyonda yük taşıyan cihazlar halini aldığını göstermektedir

ki bu istenen bir durum değildir. Çünkü hem normal yük dağılımı sağlanamamış olmakta hem de cihazların yetmezliğe gitme olasılığı artmaktadır.

Kettler ve arkadaşlarının yaptıkları kadavra çalışmasında L2-3 ve L3-4 vertebralar kullanarak (n=12) Vidalı Coflex® ile orijinal Coflex cihazlarını karşılaştırmışlardır. Vidalı Coflex®'in stabiliteyi tüm hareket yönlerinde sağladığını kaydetmişlerdir (3). Çalışmamızda da benzer şekilde, Vidalı Coflex®'in stabiliteyi tüm hareket yönlerinde sağladığını gözlemledik.

Çalışmamızın diğer amacı ise kullanılan iki farklı interspinöz cihazların üst komşu segmentteki diske binen yükün dağılımı ve segmentin hareket açıklığına olan etkisidir. Tsai ve arkadaşlarının yaptıkları SEM çalışmasında her iki cihazda da ekstansiyon hareketiyle hem yük dağılımı hem de hareket açıklığının komşu segmentte arttığını belirtilmişlerdir (5). Çalışmamızda ise, her iki cihazda da fleksiyon dışında tüm hareket yönlerinde her iki cihazda da üst komşu segmentte hem diske binen yükün hem de hareket açıklığının azaldığı bulundu.

Pelvisteki yapılar ve üst lomber vertebraların bu modellemeye dahil edilmemesi, normal diskin modellenmesi ve dejenere disk ve fasetleri göze alınmaması çalışmamızın zayıf yönleridir. Bunu gidermek için daha ileride lomber vertebra modellerine sakrum ve pelvis modellerini ilave edecek şekilde araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Bir başka zayıf yön ise, coflex cihazındaki kısıkaçların ne kadar sıkıştırıldığı, uygulayan cerraha ve spinöz çıkıntılarının geometrisine bağlı olduğu için, standardizasyonu güç bir değişken olmasıdır.

Çalışmanın dört temel çıkarımı vardır; (1) Vidalı Coflex® özellikle fleksiyonda daha belirgin olmak üzere tüm hareket yönlerinde stabiliteyi sağlamaktadır. (2) Tüm hareket yönlerinde cerrahi segment diskine binen yükün vidalı Coflex® örneklemeğinde daha az olduğu tespit edilmiştir. (3) Fleksiyon hareketi dâhil olmak üzere vidalı Coflex® üst komşu segmentte Coflex® cihazına göre hem diske binen yükü hem de hareketliliği azaltmıştır. (4) Her iki sistem de fleksiyon hareketi dışındaki tüm hareket yönlerinde üst

komşu segmente hem binen yükü hem de segment hareketini azaltmışlardır.

Bu çalışmada alt lomber vertebralarda fleksiyon hareketinde kullanılan vidalı Coflex® cihazının, orjinal Coflex® cihazına göre hareket açıklığını ve disk yüklenmesini hem cerrahi segmentte hem de üst komşu segmentte belirgin olarak azalttığı bulunmuştur. Her iki cihazın da omurganın ekstansiyon, eğilme ve rotasyon hareketlerinde birbirine belirgin üstünlüğü olmadığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Shibata M, Kim D. *Dynamic Reconstruction of Spine*. First Edition, Thieme, New York, 2006; pp: 1-16.
2. Lewis G. Nucleus pulposus replacement and regeneration/repair technologies: Present status and future prospects. Wiley Online Library, 2012; Doi:10.1002/jbm.b.32712.
3. Matge G. Dynamic interspinöz process U fixation an alternative surgical treatment for dejeneratif lumber instability. *Sci Sess* 2002; 2: 28.
4. Kettler A, Drumm J, Heuer F, Haeussler K, Mack C, Claes L, Wilke HJ. Can a modified interspinous spacer prevent instability in the axial rotation and lateral bending? A biomechanical in vitro study resulting in a new idea. *Clin Biomech* 2008; 23: 242-247.
5. Sengupta DK. Dynamic stabilization device in the treatment of low back pain. *Neural India* 2005; 53: 466-474.
6. Prendergast PJ, Lennon AB. An introduction to the workshop of finite element modelling in biomechanics and mechanobiology. Finite Element Modelling in Biomechanics and Mechanobiology with papers on patient specific analysis, high resolution analysis and applications in orthopaedics, cardiology and cellular bioengineering. In: Lennon AB, Prendergast PJ (Eds.). *Proceedings of the 2007 summer workshop of the European Society of Biomechanics*. Trinity College, Trinity Center for Bioengineering, Dublin, 2007.
7. Vadapalli S, Sairyo K, Goel VK, Robon M, Biyani A, Kandha A, et al. Biomechanical rationale for using polyetheretherketone (PEEK) spacers for lumbar interbody fusion – A finite element study. *Spine* 2006; 31(26): E992-998.
8. Gilbertson LG, Goel VK, Kong WZ, Clausen JD. Finite element methods in spine biomechanics research. *Crit Rev Biomed Eng* 1995; 23: 411-473.
9. Rothman SD, Simeone FA (Eds.). *The Spine*. 6th Edition, Expert Consult, Philadelphia, 2011; pp: 975 – 985.
10. Lo CC, Tsai KJ, Chen SH, Zhong ZC, Hung C. Biomechanical effect after coflex and coflex rivet implantation for segmental instability at surgical and adjacent segments: a finite element analysis. *Comput Methods Biomech Biomed Engin* 2011; 14(11): 969-978.
11. Tsia KJ, Murakamai H, Lowery GL, Hutton WC. Abiomechanical evaluation of an interspinous device (coflex) used to stabilize the lumbar spine. *J Surg Orthop Adv* 2006; 15(3): 167-172.
12. Huang R, Girardi F, Lim M, Cammisa Jr P. Advantages and disadvantages of nonfusion technology in spine surgery. *Orthop Clin North Am* 2005; 36: 263-269.

İletişim Bilgileri: Prof. Dr. Alpaslan Şenköylü, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D. Beşevler, Ankara
Email: drsenkoylu@gmail.com
Geliş Tarihi: 1 Kasım 2013
Kabul Tarihi: 1 Aralık 2013

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

BROWN-SEQUARD SYNDROME DUE TO A CERVICAL GANGLION CYST AFTER LUMBAR SURGERY

LOMBER CERRAHİ SONRASI BROWN-SEQUARD SENDROMUNA YOL AÇMIŞ GANGLİYON KİSTİ

Ramazan KAHVECİ¹, Serkan ŞİMŞEK², Uygur ER³,
Hakan SEÇKİN², Hüseyin ÖZEVREN¹

ÖZET

Servikal omurganın semptomatik ganglion kistleri sıklıkla ilerleyici nörolojik kötüleşmeye neden olurlar. 67 yaşında erkek hasta lomber cerrahi sonrası C3-4 ganglion kistine bağlı gelişen akut hemiparezi ile sunulmaktadır. Lezyon acil olarak sol taraflı C3-4 kısmi laminektomi ile çıkartıldı ve cerrahi sonrası hastanın nörolojik defisiti hemen hemen tümüyle iyileşti. Üst servikal omurganın asemptomatik ganglion kistleri daha önceki nörolojik bulguların yokluğunda bile laringeal entübasyon süresince vertebral kolonun hafif ektansiyonuna bağlı gelişen spinal kanal daralması nedeniyle akut nörolojik bozukluğa yol açabilirler. Bu tür olgularda, intra- ve/veya postoperatif komplikasyonlardan korunabilmek için cerrahlar tarafından minimal invaziv cerrahi yaklaşımların tercih edilmesi lazımdır.

Anahtar kelimeler: Servikal omurga, ganglion kisti, Brown-Sequard sendromu

Kanıt düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV

SUMMARY

Symptomatic ganglion cysts of the cervical spine usually cause progressive neurological deterioration. A 67 year-old female patient presented with acute hemiparesia due to C3-4 ganglion cyst after lumbar surgery. The lesion was removed urgently via left sided C3-4 partial hemilaminectomy, and postoperatively the patient's neurological deficits improved almost completely. Asymptomatic ganglion cysts of the upper cervical spine may cause acute neurological deterioration due to narrowing of the spinal canal by slight expansion of vertebral column during laryngeal intubation, even in the absence of preceding neurological findings. In such cases, minimally invasive surgical approaches should be chosen by surgeons for the prevention of intra- and/or postoperative complications.

Keywords: Cervical spine, Ganglion cyst, Brown-Séquard syndrome

Level of evidence: Case report, Level IV

¹Neurosurgery Clinic, Ministry of Health, Kırıkkale Yüksek İhtisas Hospital, Kırıkkale.

²Neurosurgery Clinic, Private Lokman Hekim Hospital, Ankara.

³Neurosurgery Clinic, Private Kuru Hospital, Ankara.

INTRODUCTION:

Despite the prevalence of degenerative spinal disease, ganglion cysts are quite rare. These cysts generally grow slowly, and present with gradually increasing radiculo- and/or myelopathy¹. To the author's knowledge, it has not been previously reported that a cervical ganglion cyst presenting with acute hemiparesia after lumbar surgery. Magnetic resonance imaging (MRI) provides preoperative diagnostic accuracy and decompression of the spinal cord with removal of the cyst results in good neurological recovery.

CASE REPORT:

A 67 year-old-female patient was admitted to our outpatient clinic complaint of neural claudication, lower-back pain and numbness on the both lower extremities aggravating gradually for six months. On physical examination, she had stable vital signs. Her neurological examination was completely normal except bilateral hypoaesthesia in between L4 to S1 dermatomes.

Lumbar magnetic resonance imaging showed multiple degenerative changes through L3 to S1 spinal levels and L4-5 spinal stenosis. The patient was operated on for spinal stenosis at L4-5 level through L4 laminectomy under general anesthesia. The trachea was difficultly intubated with overextending the neck due to masking of the uvula by base of the tongue. After the waking up from anesthesia, she had severe left-sided hemiparesia. Cranial computerized tomography (CT) was performed immediately to rule out the possible diagnosis of cerebrovascular accident, but no abnormality was seen. Afterwards, the neurological re-examination showed reduced vibration and proprioception on the left side, diminished pain and temperature stimuli on the right below the C5 level. A cervical MRI scan was then performed to evaluate possible diagnosis of acute Brown-Séquard syndrome and revealed an intraspinal extradural cystic mass adjacent to the left C3-4 facet joint that was hypointense on T1-weighted and hyperintense on T2-weighted images, and compressing the spinal cord ventromedially on the left side of the spinal canal (Fig.-1.a, b). Urgent surgical decompression was performed and the cyst was removed easily through left sided C3-4 partial hemilaminectomy. Macroscopically the well-defined

cyst was light yellowish colour with gelatinous and highly viscous fluid. Microscopic examination revealed that the cyst had a fibrocollagenous wall without synovial lining, consistent with a ganglion cyst (Fig.-2.a, b). The postoperative course was satisfactory and the patient's complaints improved almost completely at six-month follow-up period after surgery.

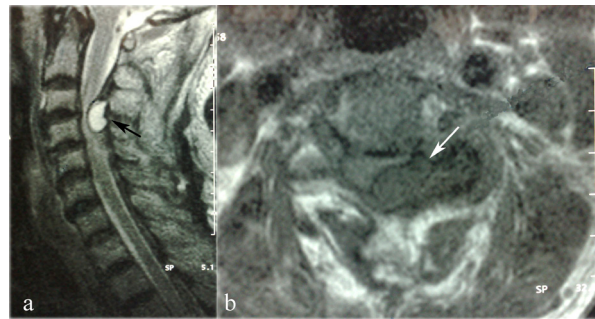


Figure-1. (a) Sagittal T2-weighted MR images show compression of the spinal cord posteriorly at the C3-4 facet joint level by an intraspinal hyperintense cystic lesion (*black arrow*), **(b)** Axial T1-weighted MR images show compression of the spinal cord extradurally from the left posterolateral area by the same hypointense cystic lesion (*white arrow*).

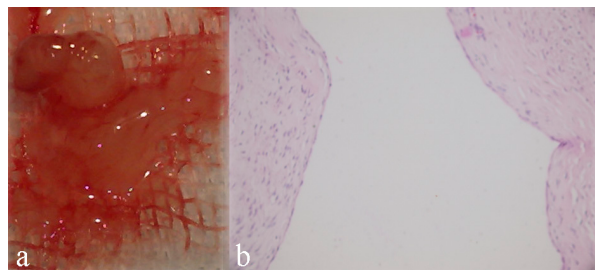


Figure 2. (a) Macroscopically, the gelatinous lesion with smooth surface was light yellowish in colour, **(b)** microscopic examination of specimens show fibrocollagenous wall without synovial lining (hematoxylin and eosin staining X 40 magnification).

DISCUSSION:

Ganglion cysts occur most frequently in the lumbar spine due to degeneration of facet joints resultant with excessive and chronic overloading in the aging process. GCs of the cervical spine presenting with acute neurological deterioration are extremely rare²⁻⁵. This situation can occur due to an increase in size of the cyst resultant with trauma or intrinsic hemorrhage. In our case, after waking up from anesthesia the patient had left hemiparesia presumably due to compression-induced transient ischemia of spinal cord resultant with narrowing of

the spinal canal excessively during the intubation by a ganglion cyst. In addition, during general anesthesia, the patient loses volitional control of her neck position, which might induce spinal ischemia by opression of the spinal cord and the posterior longitudinal vessels.

The differential diagnosis of GCs includes schwannoma, meningioma, metastasis and other intraspinal extradural cysts such as ligamentum flavum cyst and arachnoid cyst. Although an accurate diagnosis of these cysts can be made after histological examination, neuroimaging is useful in diagnosing ganglion cysts and MRI is the best choice for preoperative evaluation⁶.

Surgery via a posterior approach is the standard treatment option and a variety of surgical approaches have been reported previously. Less invasive approaches should be given preference, because

recurrence after partial excision of cervical GCs has not been reported and decompression of spinal cord is adequate treatment for postoperative neurological recovery¹. In this case, the authors preferred standard posterior hemilaminectomy for surgical excision of the cyst to avoid intraoperative complications and postoperative spinal instability.

Consequently, physicians should be alert for possible diagnosis of cervical GCs in cases of acute hemiparesia occurring soon after waking up from general anesthesia. In addition, particularly in elderly patients even without neurological findings, neck positioning should be carefully done and intubation should be performed with avoiding overextension of the neck. In such cases, urgent spinal decompression via minimal invasive surgical approaches prevents operative complications and provide improvement in neurological condition.

KAYNAKLAR

1. Yamamoto A, Nishiura I, Handa H, Kondo A. Ganglion cyst in the ligamentum flavum of the cervical spine causing myelopathy: report of two cases. *Surg Neurol* 2001; 56: 390-395.
2. Shima Y, Rothman SL, Yasura K, Takahashi S. Degenerative intraspinal cyst of the cervical spine: case report and literature review. *Spine* 2002; 27: E18-22.
3. McGuigan C, Stevens J, Gabriel CM. A synovial cyst in the cervical spine causing acute spinal cord compression. *Neurology* 2005; 65: 1291-1293.
4. Miwa M, Doita M, Takayama H, Muratsu H, Harada T, Kurosaka M. An expanding cervical synovial cyst causing acute cervical radiculopathy. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17: 331-333.
5. Cameron SE, Hanscom DA. Rapid development of a spinal synovial cyst. A case report. *Spine* 1992; 17: 1528-1530.
6. Yuh WT, Drew JM, Weinstein JN, McGuire CW, Moore TE, Kathol MH, el-Khoury G. Intraspinal synovial cysts. Magnetic resonance evaluation. *Spine* 1991; 16: 740-745.

Corresponding Author: Uygur Er, MD

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

E-mail: uygurer@gmail.com

Tel: 0505 589 23 55

Fax: 0318 234 16 51

Geliş Tarihi: 1 Ekim 2013

Kabul Tarihi: 1 Aralık 2013

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

A NONREMOVED CAVAL VEIN FILTER WITH CEMENT: A CASE REPORT

ÇİMENTO YAKALAMIŞ VE ÇIKARILMAMIŞ VENA KAVA FİLTRESİ: VAKA TAKDİMİ

Sinan KARACA¹, Ozgur KARAMAN¹, Mehmet Nuri ERDEM²,
Meric ENERCAN³, Azmi HAMZAOĞLU³

SUMMARY

Bone cement leakage to the circulation is a well known complication of spinal surgery. Caval filter usually is used for protecting from pulmonary embolism which is sourced from lower extremities. A case of bone cement caught by caval filter and not removed has not been published. We present 84 year old patient who has a diagnose of spinal infection and underwent corpectomy, debridement and stabilization surgery. Due to risk factors, a caval filter has been placed before surgery. Leakage of bone cement to the circulation, has happened during the surgery and filter caught cement on the way to pulmonary arteries which could be possible cause of pulmonary embolism. Filter with cement has not been removed. Caval filters could prevent pulmonary embolism and cemented filter could be safe if it is not removed. This paper presents the role of caval vein filter on protecting from bone cement embolism during the spinal surgery also the fate of a filter with cement in the short term follow up and to discuss whether it is necessary to remove the filter.

Key words: Vena cava filter, bone cement, pulmonary embolism

Level of evidence: Case report, Level IV

ÖZET

Spinal cerrahide kemik çimentosunun dolaşıma kaçması iyi bilinen bir komplikasyondur. Vena kava filtresi, genellikle alt ekstremitelerden kaynaklanan pulmoner emboliden korunmak için kullanılır. Literatürde kemik çimentosu yakalamış ve çıkartılmamış vena kava filtresi vakası yayınlanmamıştır. Biz bu yayında spinal enfeksiyon sebebiyle korpektomi, debridman ve stabilizasyon prosedürleri uygulanmış olan 84 yaşındaki erkek hastayı sunduk. Hastanın risk faktörleri sebebiyle cerrahi öncesi vena kava filtresi konulmuştu. Cerrahi prosedür sırasında dolaşıma kemik çimentosu kaçacağı gerçekleşti ve filtre pulmoner emboliye yol açabilecek çimento pulmoner arterlere giderken yakaladı. Takiplerde çimento parçalı filtre çıkartılmadı. Bu vaka takdimi vena kava filtrelerinin kemik çimentosu kullanılacak olan spinal cerrahi ameliyatlarında çimento embolisinden korunmada önemli rol oynadığını göstermektedir ayrıca kısa dönem takipte filtrenin ne durumda olduğunu ve çıkartılıp çıkartılmaması gerekliliğini sorgulamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Vena kava filtresi, kemik çimentosu, pulmoner emboli

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV.

¹ Department of Orthopedics and Traumatology, Fatih Sultan Mehmet Training and Research Hospital, İstanbul.

² Department of Orthopaedic Surgery, Sisli International Kolan Hospital, İstanbul.

³ Department of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Spine Center at Florence Nightingale Hospital, İstanbul.

INTRODUCTION:

Thromboembolism is a big and sometimes fatal complication for the patients who undergone to spinal surgery and have risk factors. History of thromboembolism, co morbidities like diabetes and hypertension, malignancy, active smoking, obesity, previous spinal surgery, contraindication to anticoagulation therapy, bedridden 2 weeks before surgery, staged or multilevel procedures (more than 3 vertebral segments), combined anterior/posterior approaches, expected need for significant ilio caval manipulation during exposure, and single-stage narcosis time of more than 6 hours are indications for prophylactic inferior vena cava filter. The older age (65 years) may be considered as relative indication (11). Anterior approach near to main veins, age, and multilevel procedure, bedding time because of pain more than 2 weeks, diabetes and hypertension and the narcosis time longer than 6 hours at single stage were the risk factors for our patient.

The most important point for the pedicle screw loosening is the strength of attachment to the spine, which was shown to be directly related to the quality of bone at the insertion site, with the strongest fixation achieved when the pedicle screw is placed in dense, good quality trabecular bone (3,8). To prevent the screw loosening cement augmented screw technique is an alternative surgical procedure. There are several severe complications when using cement on the spine from pulmonary embolism to paraplegia (4,9). Our patient had an osteoporotic spine shown with dextra-examination and cement augmented screw technique has been performed in surgical procedure. Also prophylactic vertebroplasty procedure has been used for adjacent level.

We report 84 year old man was referred to our spine department with a low back pain and fever. The patient had diagnose of spinal infection after examination, underwent anterior corpectomy and instrumented fusion, debridement, posterior cemented stabilization and prophylactic vertebroplasty. 5 days after surgery, at the control x-rays, cement has been seen in the inferior vena cava filter. (IVCF) The purpose of this case report was to present a case in which VCF helped to prevent pulmonary embolism and also the fate of a filter with cement in the short term follow-up and to discuss

whether it is necessary 35 to remove the filter and the treatment method.

CASE REPORT:

We report 84 year old man was referred to our spine department with a low back pain and fever. He could not even stand because of his back pain. In the physical examination neurologic deficit has not been detected. Blood cultures and tests have been taken. Sedimentation, white blood cell and CRP were high and correlated with infection. Magnetic resonance, computer tomography and plain radiography had been performed to the patient. Destruction of the vertebra has been seen in the radiological examinations and those findings were correlated with infection of the vertebra. After consultation with infection disease department, treatment of the patient has considered with antibiotherapy. Meropenem 3x1 gram intravenous had been given to the patient for 2 weeks intravenously for infection treatment. Pain control therapy planned as tramadol 300 mg intravenous per a day with patient control analgesia machine and paracetamol 3x1 gram intravenous 2 weeks after starting the treatment of infection; because of uncontrolled fever a control Magnetic resonance imaging (MRI) was examined to the patient. In the new MRI findings destruction of the vertebra was larger when compared with the previous MRI. After that a surgical treatment decision was taken to the patient.

Before surgical procedures due to the risk factors: anterior approach near to main veins, age, multilevel procedure, bedding time more than 2 weeks, diabetes and hypertension and the narcosis time longer than 6 hours at single stage an IVCF has been placed to the patient. The procedure was started with prone position.

Transpedicular bilateral percutaneous screwing was performed to the levels T12, L1, L2, L3 with 5.5 mm diameter pedicle screws. When performing the operation we felt the bone osteoporotic at the levels of T12 and L3 and after that, screwed these levels with cement augmented screwing technique. Specifically, 2-2,5 ml of polymethylmethacrylate cement was injected to the levels T12 and L3 under fluoroscopy control.

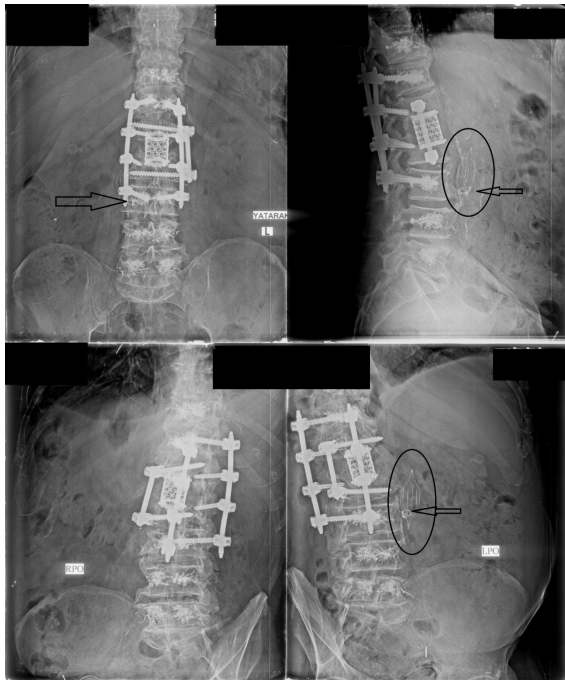
Posterior stabilization has completed after putting rods percutaneously and locking with nuts.

A prophylactic vertebroplasty was performed to the T11, L4 and L5 levels. After posterior procedure on the right lateral decubitis position anterior procedure has started with anterolateral thoracolumbar exposure.

We performed hemicorpectomy to the distal part of L1 and proximal part of L2 and put mesh cage filled with autogen iliac crest graft. For anterior stabilization we have put two 5.5-mm diameter screw and 1 rod and locked the system after compression.

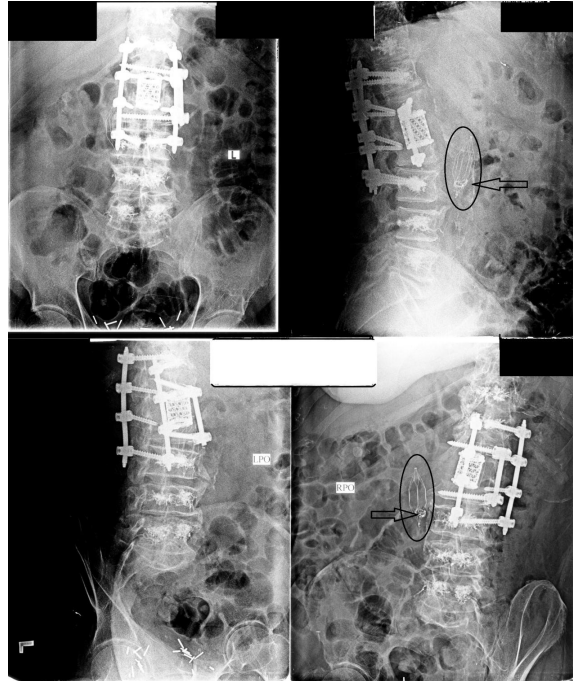
During and also after the surgical procedure the patient was hemodynamically stable and there was no cardiopulmonary disturbance. Routine lung plain radiography was taken at the intensive care unit. There was no evidence of pulmonary or cement embolism at the x-rays. 5 days after surgery at the control plain radiography (PR) for the spine a cemented IVCF image has been seen. (Figure-1)

Figure-1. Early postoperative radiographies showing bone cement at the IVCF with arrow.



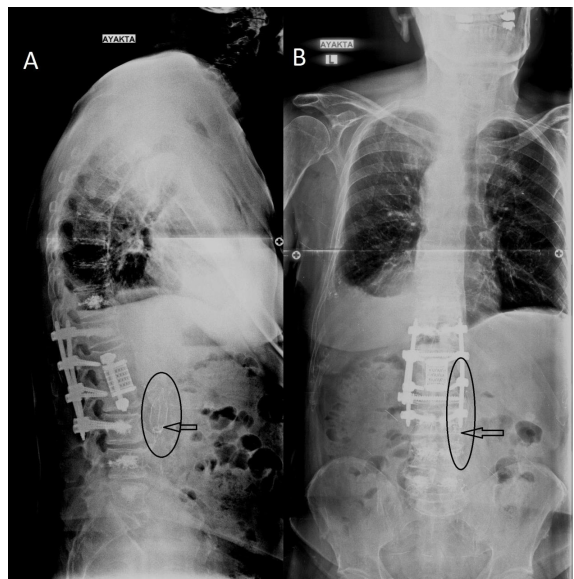
3 months after the surgery on the control physical examination there was no abnormality which is showing thrombus on the IVCF. A PR (Figure-2) has been taken for if there is an abnormality near the IVCF but scan was clear. Also lung PR and blood tests showed any evidence of pulmonary embolism.

Figure-2. Postoperative radiographies showing bone cement at the IVCF with arrow (3 month follow up).



Three years after the surgery on the control PR cement was still on the filter (Figure- 3) and on the control physical examination, lung PR, blood tests there was no abnormality which is showing thrombus on the IVCF either in the lungs.

Figure-3. a. b. Postoperative radiographies showing bone cement at the IVCF with arrow (3 year follow up).



DISCUSSION:

However the risk rate of pulmonary embolism after cement augmented pedicle screwing has not been published in literature, the rate of pulmonary embolism after vertebroplasty is 0.9 % and for kyphoplasty 0.4 % (5). If the patient has risk factors for pulmonary embolism there are many ways protecting patient from embolism. Prophylactic IVCF usage is one of lifesaver way of these ways.

Prophylactic IVCF is effective and safe in prevention of pulmonary embolism in patients with risk factors for pulmonary embolism and who is going under complex major spinal surgery (11). Sometimes usage of IVCF could be dangerous.

Pneumothorax, filter dislocation, vascular injury, catheter related infection, haemorrhage and vena cava occlusion are well known complications but they are not often (7,10). Also removal of IVCF could be difficult and too risky for old patients (1). At the patients who has osteoporosis and has to be treated with pedicle screw fixation, screw fixation with cement augmentation and vertebroplasty in segments proximal and distal to the instrumented segments can be good alternative methods to provide well fixation and fusion while preventing proximal and distal junction fractures.(2)

Only a few case with cemented filter have been reported (1-2,6). To our knowledge this is the first report that shows a cemented non removed IVCF.

KAYNAKLAR

- 1- Agko M, Nazzal M, Jamil T, Castillo-Sang M, Clark P, Kasper G. Prevention of cardiopulmonary embolization of polymethylmethacrylate cement fragment after kyphoplasty with insertion of inferior vena cava filter. *J Vasc Surg* 2010; 51(1): 210-213.
- 2- Aydogan M, Ozturk C, Karatoprak O, Tezer M, Aksu N, Hamzaoglu A. The pedicle screw fixation with vertebroplasty augmentation in the surgical treatment of the severe osteoporotic spines. *J Spinal Disord Tech* 2009; 22(6): 444-447.
- 3- Carlson GD, Abitbol JJ, Anderson DR, et al. Screw fixation in the human sacrum. An invitro study of the biomechanics of fixation. *Spine* 1992; 17: S196-S203.
- 4- Duran C, Sirvanci M, Aydogan M, Ozturk E, Ozturk C, Akman C. Pulmonary cement embolism: a complication of percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiologica* 2007; 48(8): 854-859.
- 5- Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC, Hodges SD. Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of the literature. *Spine J* 2008; 8(3): 488-497.
- 6- Herbstreit F, Kühl H, Peters J. A cemented caval vein filter: case report. *Spine* 2006; 31(24): E917-E919.
- 7- Joels CS, Sing RF, Heniford BT. Complications of inferior vena cava filters. *Am Surg* 2003; 69(8): 654-659.
- 8- Kumano K, Hirabayashi S, Ogawa Y, et al. Pedicle screws and bone mineral density. *Spine* 1994; 19: 1157-1161.
- 9- Lee BJ, Lee SR, Yoo TY. Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: a case report. *Spine* 2002; 27(19): E419-E422.
- 10- Miyahara T, Miyata T, Shigematsu K, Deguchi J, Kimura H, Ishii S, Nagawa H. Clinical outcome and complications of temporary inferior vena cava filter placement. *J Vasc Surg* 2006; 44(3): 620-624.
- 11- Ozturk C, Ganiyusufoglu K, Alanay A, Aydogan M, Onat L, Hamzaoglu A. Efficacy of prophylactic placement of inferior vena cava filter in patients undergoing spinal surgery. *Spine* 2010; 35(20): 1893-1896.

Adres: Sinan KARACA, Ünalın mah. kıvılcım sok. simgekent sitesi a5 blok daire 14, İstanbul.

e-mail: mdsnn@hotmail.com

Tel.: 0532 151 07 90

Geliş Tarihi: 1 Ekim 2013

Kabul Tarihi: 1 Aralık 2013

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

ANTERİOR SERVİKAL HEMİVERTEBRANIN ÇIKARILMASI İLE BİRLİKTE BİR ÜST VE BİR ALT SEGMENTİN FÜZYONU: OLGU SUNUMU

ANTERIOR CERVICAL HEMIVERTEBRAE RESECTION WITH FUSION OF UPPER AND LOWER SEGMENTS: CASE REPORT

Yunus ATICI¹, Mehmet Bülent BALİOĞLU¹, Deniz KARGIN¹,
Akif ALBAYRAK¹, Gizem İLVAN²

ÖZET

Hemivertebral; servikal bölgede, torakal ve lomber bölgelere göre daha nadir görülmektedir. Servikal bölgede hemivertebraktomi diğer bölgelere göre anatomik yapı farklılığından dolayı daha zor ve daha komplikedir. Bu deformitelerin erken dönemde tanı ve tedavisi, cerrahi riski minimize eder ve deformitenin daha iyi düzelmesine izin verir. Bu vaka sunumunda 5 yaşında C6 hemivertebraya sahip olan hastanın anterior girişimle hemivertebrasının eksizyonu ile birlikte bir üst ve bir alt segmentin füzyonu sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Servikal hemivertebral, konjenital servikal skolyoz, servikal hemivertebral çıkarılması

Kanıt düzeyi: Olgü sunumu, Düzey IV

SUMMARY

Hemivertebrae are relatively rarely seen in the cervical vertebrae than thoracic and lumbar vertebrae. Because of the cervical regions different anatomic structure cervical region hemivertebrectomy are more difficult and more complicated than the others. Early diagnose and treatment of these deformities helps in minimizing the risk of surgery and allows better correction of the deformities. The aim of this case is to evaluate a 5 years old patient who had C6 hemivertebral resection and fusion of upper and lower segments through an anterior approach.

Key words: cervical hemivertebrae, congenital cervical scoliosis, cervical hemivertebrae resection

Level of evidence: Case report, Level IV

GİRİŞ:

Servikal hemivertebranın olduğu konjenital servikal skolyozlarda tedavi olarak korreksiyon yapmadan deformitenin insitu füzyonu cerrahi seçenek olarak tercih edilebilmesine rağmen literatürde hemivertebranın çıkarılması sonrası deformitenin korreksiyonu ve komşu vertebraların füzyonu diğer önerilen bir cerrahi seçenek olarak sunulmaktadır (2,4). Fakat bu prosedürün daha kompleks ve komplikasyonlara daha açık bir cerrahi olduğu için önemli derecede dikkatli olunması gerektiği unutulmamalıdır.

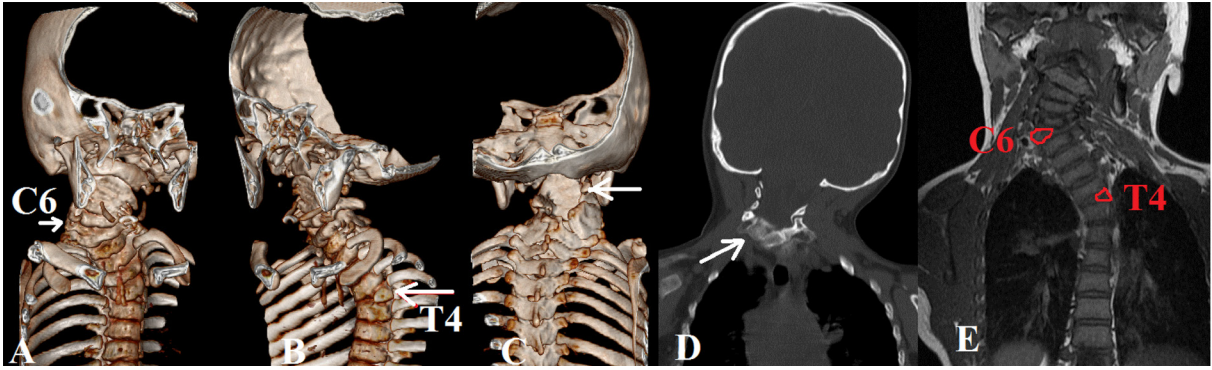
Bu vakanın amacı; erken dönemde servikal hemivertebranın anteriordan eksizyonu ve gelişen skolyozun korreksiyonu sonrası servikal anterior plak ile tespit yönteminin bu tip vakalarda uygulanabileceğini vurgulamaktır.

VAKA SUNUMU:

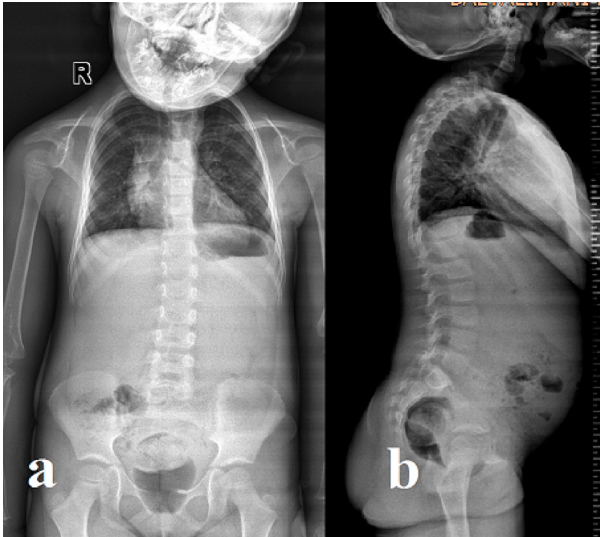
5 yaşında kız hasta, ailesi tarafından hastanın boyunda hareket kısıtlılığı, başın sol yana doğru eğiklik semptomları ile kliniğimize getirildi. Hastada başta sola tilt, boyunda kısalık, ensede kısa saç çizgisi, skapula seviyelerinde farklılık ve sağ omuz genişliği sola göre daha az olan klinik bulgulara sahipti. Hastanın klinik tablosu Klippel-Feil sendromu ile ilişkilendirildi. Sağ klavikulada konjenital psödoartroz tespit edildi. Hastanın omurgasının ortoröntgenogramı, MR ve 3 boyutlu tomografisi çekildi. Hastanın direk anteroposterior ve lateral servikotorakal radyografisinde sağda C6 servikal ve T4 hemivertebrası vardı. Aynı zamanda servikal bölgede C1-C6 arası posterior vertebral elemanların santral bölgede kısmi oluşum kusuru ile birlikte C2-C3-C4 vertebra korpusları blok vertebra şeklinde idi. Hastada bu konjenital vertebral anomali-lere bağlı olarak servikotorakal kifoskolyozu mevcuttu (Şekil-1-3).

¹ Metin Sabancı Baltalimanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

² Metin Sabancı Baltalimanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon, İstanbul



Şekil-1. a) C6 hemivertebranın 3-BT görüntüsü, **b)** T4 hemivertebranın 3-BT görüntüsü **c)** C1-C6 arasında posterior elemanlarda posterior defektin 3-BT görüntüsü, **d)** C6 hemivertebranın koronal BT deki görüntüsü **e)** C6 ve T4 hemivertebranın koronal MR görüntüsü.



Şekil-2. a) Ameliyat öncesi anteroposterior grafi

b) Ameliyat öncesi yan grafi



Şekil-3. Ameliyat öncesi resimler

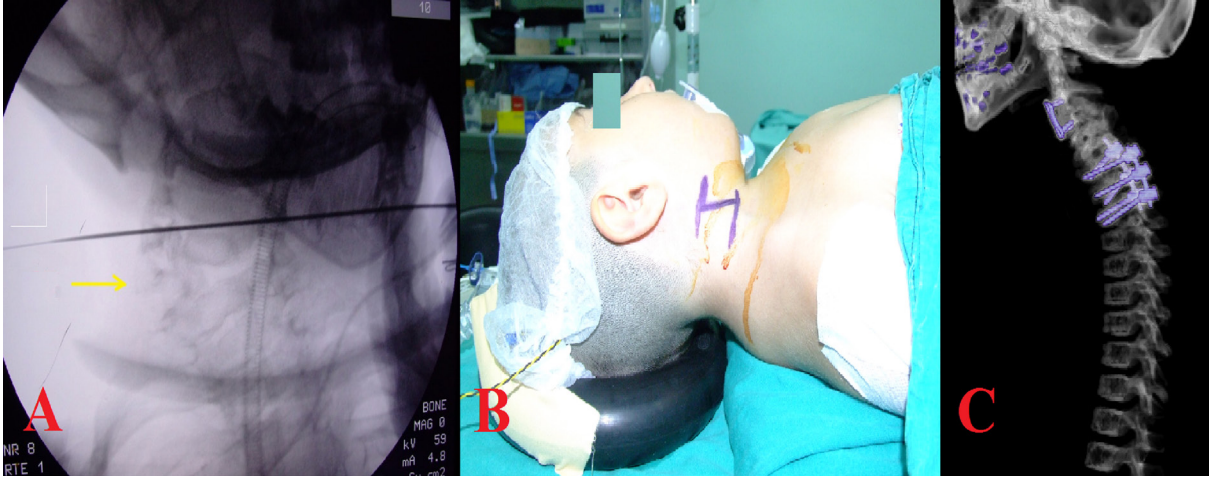
CERRAHİ TEKNİK:

Hastanın C6'daki servikal hemivertebrasına hemivertebrektomi sadece anterior girişim uygulandı. Hemivertebranın posterior elemanlarında oluşum defekti olduğu için posterior girişime ihtiyaç duyulmadı. Sırtüstü pozisyonda yatan hastanın sağ taraftaki servikal hemivertebrasına sağ taraftan sternokleidomastoid kasının anteriorundan ulaşıldı. Öncelikle hemivertebraya komşu yerlere disektomi uygulanarak, hemivertebranın sınırları çizildi. Elmas uçlu yüksek devirli bör yardımı ile hemivertebranın büyük kısmı eksize edildikten sonra kalan medulla spinalise komşu hemivertebranın posterior duvarı ve lateral duvarı kerisson ile çıkarıldı. Bu aşamada disektör ile vertebral arter korundu. Kök çengeli ile de foramenler kontrol edildikten sonra kök ekartörleri ile köklerin

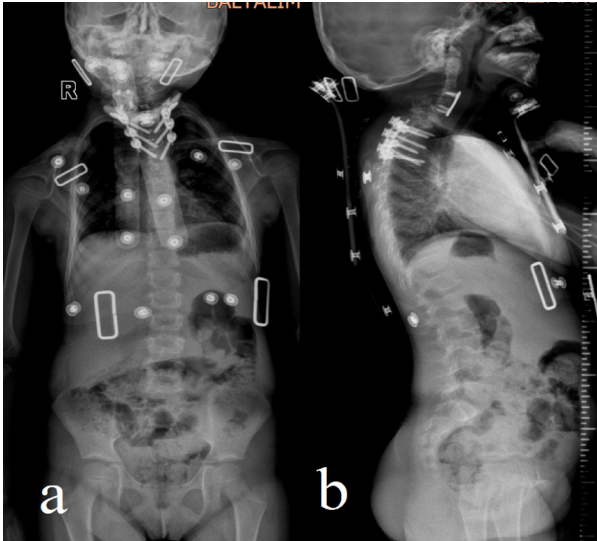
korunması sağlandı. C5-C7 seviyesindeki sol taraftaki parsiyel disk çıkarıldıktan sonra bu bölgeye içi otograft ile doldurulmuş peek kafes yerleştirilerek boynun tilti ve skolyozun düzeltilmesi sağlandı ve C5-C6 vertebra arası anterior plak vida sistemi ile tespit edilerek füzyon elde edilmesi hedeflendi. Daha sonra hasta yüzüstü pozisyona çevrilerek T3-T5 vertebra arası posterior insizyonla girildi. T3-T5 vertebra arası; hemivertebrektomi yapılmaksızın posteriordan vidalar ile enstrümantasyon ve füzyon yapıldı (**Şekil-5-6**).

Operasyon esnasında spinal kord monitörizasyonu yapıldı. Operasyon esnasında veya sonrasında herhangi bir patoloji gelişmedi.

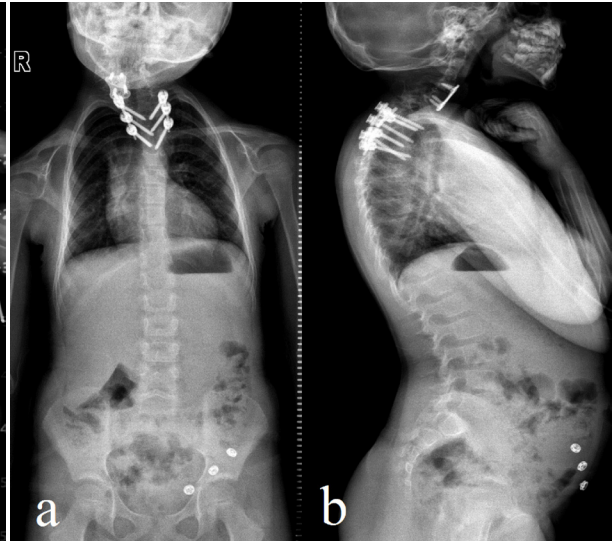
Hasta ameliyattan 1 hafta sonra serviko torakolomber ortez yapılarak mobilize edildi. Ortez 2 ay kullanıldıktan sonra sonlandırıldı.



Şekil-4. a) ve b) Ameliyat sırasında insizyon yerinin tespiti, c) Ameliyat sonrası 3-BT görüntüsü



Şekil-5. a) Ameliyat sonrası anteroposterior grafi
b) Ameliyat öncesi yan grafi



Şekil-6. a) Ameliyattan 5 ay sonraki anteroposterior grafi
b) Ameliyat öncesi yan grafi

SONUÇ:

Vakanın operasyon süresi 260 dakika idi. Hastada gelişen kan kaybı 650 ml idi. Hastanın ameliyat öncesi servikal bölgede skolyozun Cobb açısı 48° üst torakal bölgede 36° , ameliyat sonrası servikal bölgede skolyozun Cobb açısı 21° (düzeltme % 56) üst torakal bölgede 11° (düzeltme % 69), 5 ay takip sonrası servikal bölgede skolyozun Cobb açısı 22° üst torakal bölgede 9° idi (Şekil-7).

Başın sola tilti ise ameliyat öncesi 18° , ameliyat sonrası 5° , ileri takip döneminde 6° ölçüldü.

Hastada herhangi bir komplikasyon gelişmedi.



Şekil-7. Ameliyat sonrası resimler

TARTIŞMA:

Servikal bölgede hemivertebral, torakal ve lomber bölgelerde daha nadir görülen bir patolojidir. Sıklıkla diğer organ ve vertebra anomalileri de eşlik edebilmektedir. En yaygın olarak eşlik eden vertebral anormal servikal bölgede blok vertebra olmakla birlikte torakal bölgede de hemivertebral, torakolomber bölgede konjenital skolyoz olmasıdır (1,4-5). Eşlik edebilecek organ anomalileri ise; medullospinal, kardiyovasküler ve renal patolojilerdir (1). Bizim vakamızda da servikal blok vertebra, torakal bölgede hemivertebral ve medulla spinalisde siyringomyeli mevcuttu.

Servikal hemivertebraya sahip olan hastalar boyun hareketlerinde kısıtlılık, başta yana doğru tilt veya tortikollisin oluşturduğu bulgularla veya eşlik eden sırtta eğrilik ile aileler çocuklarını polikliniğe getirmektedir (3).

Erken dönemde servikal bölgede bir hemivertebral ilerleyen dönemde şiddetli olarak deformiteye yol açmaktadır. Servikal skolyozun artması, başın tiltinin artması neden olacaktır. Böylece, her iki göz bakışı horizontalize etmek için üst torakal bölgede kompensatuar skolyoz gelişimine yol açacaktır. Eğer üst torakal bölgede esnek bir yapı yoksa (füzyon, konjenital anormal gibi) gövde de bir kayma oluşarak denge sağlanmaya çalışılmaktadır (1-2). Geç dönemde ise, yaşın ilerlemesi ile birlikte komşu hiper mobil segmentler-

de dejeneratif artrit ve instabilite gelişmektedir. Bu patolojilerin oluşması ağrı ve nörolojik semptomlarla hastayı karşımıza çıkarabilir(3). Bu aşamada yapılacak cerrahi müdahaleler daha komplikedir.

Servikal bölgeden hemivertebranın, torakal ve lomber bölgeye göre çıkarılması daha zordur. Servikal bölgeden hemivertebranın komplet rezeksiyonu için anterior ve posterior girişim gerekmektedir. Bu teknikle skolyozun ve baş tiltinin başarı ile düzeltilmesi sağlanacaktır. Girişim esnasında spinal kord, sinir kökleri ve vertebral arter titizlikle korunarak hazırlanması gerekir (4). Bu vakada ise posterior elemanların parsiyel eksikliği nedeniyle posterior müdahaleye gereksinim duyulmamıştır.

Literatürde (2,4) servikal hemivertebranın rezeksiyonu ile geniş vaka serileri mevcut olmamakla birlikte, Ruf ve arkadaşlarının (4) 3 serilik vaka çalışmasında lokal deformitenin korreksiyonunda ve başın tiltinin düzeltilmesinde iyi sonuç aldıklarını belirtmişlerdir. Üst torasik bölgede kompensatuar değişiklikler veya başta asimetri gelişmeden erken dönemde bu vakaların opere edilmesi gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Bizim vakamızda da servikal hemivertebral rezeksiyonu sonrası önemli derecede skolyozda ve baş tiltinde düzelme elde ettik. İn situ füzyon yerine hemivertebranın rezeksiyonunun tercih edilmesi ile baş tilti ve deformitede daha iyi düzelme elde edilebildiğini belirtebiliriz.

KAYNAKLAR

- 1- Basu PS, Elsebaie H, Noordeen MH. Congenital spinal deformity: a comprehensive assessment at presentation. *Spine* 2002; 27:2255–2259.
- 2- Deburge A, Briard JL. Cervical hemivertebra excision. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A(8): 1335–1338.
- 3- Pizzutillo PD, Woods M, Nicholson L, MacEwen GD. Risk factors in Klippel-Feil syndrome. *Spine* 1994; 19: 2110–2116.
- 4- Ruf M, Jensen R, Harms J. Hemivertebra Resection in the Cervical Spine. *Spine* 2005; 30(4): 380-385.
- 5- Winter RB, Moe JH, Lonstein JE. The incidence of Klippel-Feil syndrome in patients with congenital scoliosis and kyphosis. *Spine* 1984 ;9: 363–366.

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

Tel.: 0505 492 19 45

E-mail: yunatici@hotmail.com

Geliş Tarihi: 1 Ekim 2013

Kabul Tarihi: 21 Kasım 2013

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF THE SPINAL SURGERY

PROF. DR. HAKAN HULUSİ CANER

PROF. HAKAN HULUSİ CANER, M.D.

Erkin SÖNMEZ¹, Mehmet Nur ALTINÖRS²

ÖZET

Prof. Dr. Hakan Caner, 15 Mart 1959'da Ankara'da doğmuştur. 1984 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD'de araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. 1988-1989 yılları arasında, Japonya'da Fukui Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD'de araştırma ve klinik fellow olarak çalışmalarını sürdürmüştür. 1989 yılında 4 hafta süreyle Gunma Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Keio Üniversitesi Tıp Fakültesinde stereotaksik cerrahi konusunda gözlemlerde bulunmuştur. 1989 yılında Hacettepe Üniversitesi'ne geri dönen Dr. Caner, 1992 yılında girdiği uzmanlık sınavını başarıyla geçerek nöroşirürji uzmanı olmaya hak kazanmıştır. Başarılı akademik çalışmalar nedeniyle yurtiçi ve yurtdışı birçok ödülleri kazanmıştır. 2002 yılında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD'de profesörlük kadrosuna atanmıştır. 2007 yılında TND yayın organları olan Turkish Neurosurgery ve Türk Nöroşirürji Dergisi editörlüğü görevini üstlenmiştir. 11 Mayıs 2013 tarihinde TOD yönetim kuruluna seçilmiştir. Türkiye'de balon kifoplastiyi ilk kullanan cerrahlardandır. Kifoplastiyi takiben perkütan enstrümantasyon konusunda yoğunlaşmıştır. Perkütan enstrümantasyon tekniğini minimal invazif transforaminal lomber cisimler arası füzyon (Mis-TLIF) tekniği ile birleştirip günlük pratiğinde sıkça kullanmıştır. Atlantoaksial füzyon konusunda da ülkemizdeki sayılı cerrahlardandır. Tüm bu alanda Türk Omurga Cerrahisi'nin gerçek bir öncüsü olmuştur. En verimli çağında kansere yenik düşerek aramızdan ayrılmış, omurga cerrahisine gönül veren tüm meslektaşlarını ve ailesini derin bir üzüntü içinde bırakmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hakan Caner, Kifoplasti, perkütan dinamik enstrümantasyon, Atlantoaksiyel cerrahi, Türk Omurga Derneği

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

SUMMARY

Professor Caner was born on March 15, 1959 in Ankara. He started his neurosurgical residency at Hacettepe University School of Medicine on 1984. During the years of 1988 and 1989, he worked as a clinical and research fellow at Fukui University, School of Medicine, Department of Neurosurgery in Japan. Furthermore, He worked as an observer about stereotaxic brain surgery in the universities of Gunma and Keio during 4 weeks. He come back to Turkey on 1989. He earned his specialist degree on the year of 1992. He was awarded several national and international prizes because of his successful academic researches. Baskent University gave Dr. Caner the professor title on 2002. He started to work as the editor in chief for the official journals of Turkish Neurosurgical Society. He was elected to the executive committee of the Turkish Spine Society on May 11, 2013. He was the leading spinal surgeon who performed balloon kyphoplasty in Turkey. Furthermore, he commonly performed percutaneous spinal instrumentation especially combined with minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (Mis-TLIF). He was one of the most experienced spinal surgeons dealing with atlantoaxial fusion surgery. He became one of the frontiers of the Turkish spine surgery. He died because of the gastric cancer on his most active period by leaving his lovely family and colleagues in deep sadness.

Key words: Hakan Caner, kyphoplasty, percutaneous dynamic instrumentation, atlantoaxial surgery, Turkish Spine Association

Level of evidence: Biography, Level V

¹ Yrd.Doç.Dr, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, Ankara,

² Prof. Dr, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD Başkanı, Ankara.

GİRİŞ:

Maalesef 2013 yılını birçok kayıp haberi ile geçirdik. 18 Aralık 2013 tarihinde uzun zamandır mücadele ettiği mide kanserine yenik düşen, Türk Omurga Derneği Yönetim Kurulu üyemiz ve Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Hakan Caner'i son yolculuğuna çıkı. Bu kayıp hepimizi derinden sarstı (Şekil-1).



Şekil-1. Prof. Dr. Hakan Caner

Çok çalışkan, gerçek bir bilim insanı idi. Uluslar arası indekslerde yayınlanan birçok makalesi bulunmakta idi. Balon kifoplasti ve perkütan dinamik sistemleri ülkemizde ilk gerçekleştiren cerrahlardan biri olup bu tekniklerin ülke çapında yaygınlaşması için büyük çaba sarf etti. Gerçek bir eğitmendi, bildiği her şeyi meslektaşlarıyla ve öğrencileri ve asistanları ile paylaşan bir öğretim görevlisi idi. Yurt içi ve yurt dışı birçok kursta eğitmen olarak görev aldı (Şekil-2).

Birçok bilimsel ödülün de sahibi olan Prof. Dr. Caner, ayrıca gerçekten çok mütevazı ve sevgi dolu bir insandı. İyi bir baba ve iyi bir eşi. En önemlisi her zaman uzlaşmadan ve barıştan yana tavır koydu. Bir takım mesleki çatışmalarda hep tarafsız kaldı ve birleştirici rol oynadı. Türk Omurga Derneği üyesi seçildikten sonra, hastalığına rağmen tüm eğitimlere eğitici olarak katıldı ve dostluk ve kardeşlik adına önemli bir çaba gösterdi.

Kendisini Türk Omurga Cerrahisine katkılarından dolayı şükran ve rahmetle anıyor kederli ailesine



Şekil-2. Prof. Dr. Hakan Caner, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrenci Çalışma grupları toplantısında sabırlar diliyoruz.

YAŞAM ÖYKÜSÜ:

Prof. Dr. Hakan Caner, 15 Mart 1959'da Ankara'da doğmuştur. İki çocuklu bir ailenin ikinci çocuğu idi. Annesi felsefe öğretmeni, babası ise subaydır. Çok parlak bir öğrenci olan Hakan Caner, 1976 yılında Ankara Atatürk Lisesi'nden birincilikle mezun olmuştur. Aynı yıl girdiği üniversite sınavlarında Türkiye 34. olarak Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne girmeye hak kazanmıştır.

Tıp fakültesi eğitimi boyunca da çok istekli ve başarılı bir öğrenci olan Dr. Caner, 1976-1982 yılları arasında TÜBİTAK'tan üniversite bursu almaya hak kazanmıştır. 1981 yılında henüz dönem 5 öğrencisi iken, 2 ay süreyle Almanya Ulm Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı (ABD)'da gözlemci olarak çalışmıştır.

1982 yılında Tıp fakültesinden mezun olan Dr. Caner, mecburi hizmetini 1982-1983 yılları arasında Gümüşhane Merkez Sağlık Ocağında tamamlamıştır. 10 Ocak 1983 tarihinde Dr. Biray Caner ile evlenmiştir. Çiftin Doruk ve Işık Kaan adında iki oğulları olmuştur (Şekil-3).



Şekil-3. Eşi Dr. Biray Caner, oğlu Kaan ile büyük oğlu Doruk'un mezuniyetinde

1984 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD’de araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. 1988-1989 yılları arasında, Japonya’da Fukui Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD’de araştırma ve klinik fellow olarak çalışmalarını sürdürmüştür.

1989 yılında 4 hafta süreyle Gunma Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Keio Üniversitesi Tıp Fakültesinde stereotaksik cerrahi konusunda gözlemlerde bulunmuştur. 1989 yılında Hacettepe Üniversitesi’ne geri dönen Dr. Caner, 1992 yılında girdiği uzmanlık sınavını başarıyla geçerek nöroşirürji uzmanı olmaya hak kazanmıştır.

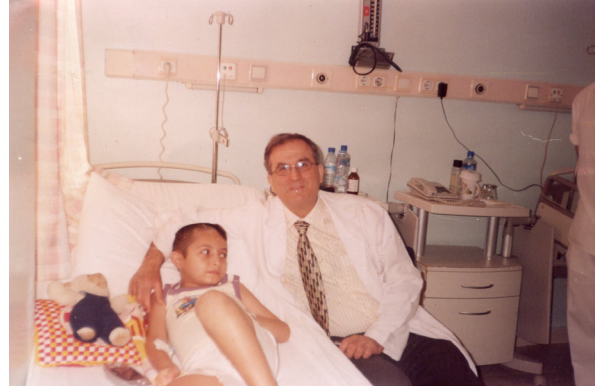
Araştırma görevliliği boyunca yaptığı başarılı akademik çalışmalar nedeniyle yurtiçi ve yurtdışı birçok ödüller kazanmıştır. 1990 ve 1991 yıllarında Türk Nöroşirürji Derneği (TND) Prof. Dr. Mahir Tevruz Araştırma ödülleri, yine 1991 yılında TND Ali İskefeli araştırma ödülü, 1991 yılında Amerika Anjioloji Cemiyeti Genç Araştırmacılar Ödülü ve 1991-1992 Hacettepe Üniversitesi Senatosu Bilim Başarı ödülleri bunlardan en önemlileri sayılabilir (Şekil-4).



Şekil-4. Sayın Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'den TÜBİTAK TEŞVİK ödülü alınırken

1992-1993 yılları arasında Amerika Virginia Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD Dr. Kassell Laboratuvarı’nda serebral iskemi ve vazospazm üzerine araştırmalarını sürdürmüştür.

1993 yılında Türkiye’ye dönerek Ankara Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD’de uzman olarak çalışmaya başlamıştır (Şekil-5).



Şekil-5. Başkent Üniversitesinde bir hastasının başında

1994 yılında iki ay süreyle tekrar Amerika Virginia Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD Dr. Kassell Laboratuvarı’nda araştırma fellow olarak çalışmıştır.

1994 yılında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD’de yardımcı doçentliğe atanmış ve 1997 Ocak ayında girdiği Doçentlik Sınavında başarılı olarak, anılan ABD’de doçent statüsünde çalışmaya devam etmiştir (Şekil-6).



Şekil-6. Başkent Üniversitesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Virginia Üniversitesi’nde 1997 yılında 2 ay süreyle araştırmalarına devam etmiş ve Ekim 1998’de Virginia Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD’de ziyaretçi öğretim üyesi (Visiting Professor) olarak seçilmiştir.

1998 yılında TÜBİTAK Teşvik ödülü alan Dr. Caner, 2002 yılında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ABD’de profesörlük kadrosuna atanmıştır. 2007 yılında TND yayın organları olan Turkish Neurosurgery ve Türk Nöroşirürji Dergisi editörlüğüne atanmıştır. Turkish Neurosurgery dergisinin SCI Expanded ve Pubmed’e girebilmesi için üstün çabalar sarf etmiştir. Dergi, şu an itibarıyla 0,58 impakt faktörü ile Pubmed’de görüntülenebilmektedir.

Dr. Hakan Caner 12 Aralık 1994 tarihinde TND'ye 311 numaralı üye olarak kabul edilmiştir. Dernekte yönetim kurulu üyeliği dâhil birçok görevlerde bulunmuştur. 2004 yılında TND alt grubu olan spinal ve periferik sinir cerrahisi grubuna (SPSCG) 15 numaralı üye olarak kabul edilmiştir. SPSCG yönetim ve toplantılarında aktif olarak görevler almıştır. Temmuz 2009'da Türk Omurga Derneği'ne (TOD) üye olarak kabul edilmiştir. TOD müfredat komisyonunda aktif olarak görev almıştır. 11 Mayıs 2013 tarihinde TOD yönetim kuruluna seçilmiştir.

Uzun süreli mide ağrısı nedeniyle 2011 Şubat ayında yapılan tetkikler sonucunda Dr. Caner'e, mide kanseri tanısı kondu. Ailesinde kanser hikâyesi olmayan, alkol sigara kullanmayan, düzenli spor yapan Dr. Caner için çok şaşırtıcı oldu bu hastalık. Geriye sorumlu tutulacak kifoplasti ve perkütan enstrümantasyon ameliyatlarında yoğun miktarda maruz kaldığı x-ışını kaldı. Umudunu hiç kaybetmedi. Ameliyat için Japonya'ya giden Dr. Caner iyileşme sürecinin ardından çalışma hayatına geri döndü. İşine aşık olan Dr. Caner, hastalığının nüksettiği 2013 Nisan ayına kadar yoğun bir tempoda hastalarına şifa dağıttı, bilimsel toplantılara katıldı ve çalıştaylarda görev aldı. Kemoterapi ve radyoterapi aldı. Ardından radyoterapi komplikasyonlarına karşı ders alınacak onurlu ve azimli bir mücadele verdi ile uğraştı.

18 Aralık 2013 tarihinde uzun zamandır mücadele ettiği mide kanserine yenik düşerek, maalesef, tüm meslektaşlarını, Türk Omurga Camiasını ve ailesini derin bir üzüntü içinde bırakarak son yolculuğuna çıktı.

OMURGA CERRAHİSİNE KATKILARI:

Dr. Hakan Caner'in günlük nöroşirurji pratiğinin büyük bir kısmını omurga cerrahisi oluşturmaktaydı. Daha çok dejeneratif omurga başta olmak üzere travma, enfeksiyon ve erişkin spinal deformite olguları ile ilgilenmekteydi. 1997 yılında Prof. Dr. Mehmet Zileli tarafından düzenlenen spinal enstrümantasyon uygulamalı kursuna katıldı. 2002'de Almanya'da Murnau ve hemen sonrasında Hollanda'nın Leiden kentinde düzenlenen balon kifoplasti kurslarını başarıyla tamamlayarak sertifikasını almıştır.

Türkiye'de balon kifoplastiyi ilk kullanan sayılı cerrahlardandır. Osteoporotik vertebra kırıkları ve tümöre bağlı vertebra kırıklarının tedavisinde bu yöntemi başarıyla uygulamıştır^{1,3-4,6}. Kifoplasti çalıştaylarında eğitici olarak görev almış ve bu tekniği genç cerrahlara en ince ayrıntılarına kadar öğretmiştir (Şekil-7).



Şekil-7. Prof. Dr. Hakan Caner, İsviçre Zürih'te eğitici olarak katıldığı bir toplantıda

Kifoplastiyi takiben perkütan enstrümantasyon konusunda yoğunlaşmıştır. Perkütan enstrümantasyon tekniğini minimal invazif transforaminal lomber interbody füzyon (Mis-TLIF) tekniği ile birleştirip günlük pratiğinde sıkça kullanmıştır⁵. Mis-TLIF cerrahisi konusunda yurt içinde ve yurt dışında düzenlenen toplantılarda eğiticilik yapmıştır. Atlantoaksial füzyon konusunda da ülkemizdeki sayılı cerrahlardan biridir².

SONUÇ:

Prof. Dr. Hakan Caner, çalışkanlığı, bilimselliği, cerrahi yetenekleri, beyefendiliği ve insanlığı ile örnek bir akademisyendi. Sağduyulu, sevecen bir hoca, vefalı bir arkadaş idi. Hastaları ile olan ilişkileri yetiştirdiği genç cerrahlar açısından hep örnek olmuştur. Kapris ve kompleksten arınmış kişiliği ile asistanlarına yeri geldiğinde hoca, yeri geldiğinde ise ağabey ve yol arkadaşı olmuştur. Hasta yatağında bile planladığı bilimsel araştırma projeleriyle asistanlarını hep yönlendirmiş ve bilimselliğe teşvik etmiştir.

Dr. Hakan Caner'le bilinçli, ortak bir karar sonucu zorlu bir yola çıkmış ve bu yolda en küçük bir sorun yaşamamış ben Dr. Mehmet Nur Altınörs ve onunla birlikte çalışma olanağı bularak bu zevki tatmış tüm beyin cerrahlarının, asistanlarının ve Türk Nöroşirurji camiasının gönlünde fazlasıyla hak ettiği şerefli yeri daima koruyacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Atalay B, Caner H, Gokce C, Altinors N. Kyphoplasty: 2 years of experience in a neurosurgery department. *Surg Neurol* 2005; 64 Suppl 2:S72-S76.
- 2- Çalışaneller T, Yilmaz C, Ozdemir O, Caner H. Posterior atlantal lateral mass fixation technique with polyaxial screw and rod fixation system. *Turk Neurosurg* 2008; 18(2): 142-148.
- 3- Sonmez E, Yilmaz C, Caner H. Development of lumbar disc herniation following percutaneous vertebroplasty. *Spine* 2010; 35(3): E93-E95.
- 4- Sonmez E, Caner H. Vertebroplasty. *J Neurosurg Spine* 2011;14(2): 300; author reply 301.
- 5- Sonmez E, Coven I, Sahinturk F, Yilmaz C, Caner H. Unilateral percutaneous pedicle screw instrumentation with minimally invasive TLIF for the treatment of recurrent lumbar disk disease: 2 years follow-up. *Turk Neurosurg* 2013; 23(3): 372-378.
- 6- Yilmaz C, Atalay B, Caner H, Altinors N. Augmentation of a loosened sacral pedicle screw with percutaneous polymethylmethacrylate injection. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19(5) 373-375.

Adres: Yrd.Doç.Dr, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, Ankara.
Tel.: 0312 212 68 68
E-Mail: erkinso@gmail.com
Geliş Tarihi: 25 Aralık 2013
Kabul Tarihi: 29 Aralık 2013

STE SORULARI / CME QUESTIONS

1- Balioğlu ve arkadaşlarının çalışmasında elde edilen sonuçlara göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Korse kullanım süresi ile Cobb açısındaki korreksiyon oranı koreledir.
- b) Korse kullanımı ile gelişen osteoporoz düzeyi ile hastanın Cobb açısı şiddeti koreledir.
- c) Korse kullanımı ile gelişen osteoporoz düzeyi ile hastanın Cobb açısı şiddeti koreledir.
- d) Korse kullanımı ile gelişen osteoporoz düzeyi ile hastanın korse kullanım süresi ile koreledir.
- e) Korse kullanımı ile gelişen osteoporoz düzeyi ile hastanın yaşı ile koreledir.

2- Balioğlu ve arkadaşlarının çalışmasında kaç hastaya DEXA yapılmıştır?

- a) 80
- b) 100
- c) 120
- d) 140
- e) 160

3- Duymuş ve arkadaşlarının çalışmasında Lenke Tip-3 hastalarda cerrahi sonrası en sık görülen komplikasyonlar aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Yüzeysel yara enfeksiyon
- b) Pedikül kırığı
- c) Vida kırılması
- d) Pnömotoraks
- e) Koranal dekompresyon

4- Duymuş ve arkadaşlarının çalışmasında Lenke Tip-3 hastalarda cerrahi sonrası denge problemi düzelen hasta oranı nedir?

- a) 56
- b) 66
- c) 76
- d) 86
- e) 96

5- Erişkin grupta en sık disk hernisi görülen servikal disk seviyesi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) C1-2
- b) C2-3
- c) C3-4
- d) C4-5
- e) C5-6

6- Gökçedağ ve arkadaşlarının çalışmasında elde edilen sonuçlara göre peak kafes ile füzyon ile füzyonsuz servikal diskektomi karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Peak kafes ile füzyon uygulamasının klinik sonuçları daha iyidir.
- b) Peak kafes ile füzyon ile füzyonsuz servikal diskektomi benzer klinik sonuçlara sahiptir.
- c) Füzyonsuz servikal diskektominin klinik sonuçları daha iyidir.
- d) Servikal disk cerrahisi sonrası sonuçları belirleyen en önemli değişken cerrahinin tipi değil diskin dejenerasyon miktarıdır.
- e) Servikal disk cerrahisi sonrası sonuçları belirleyen en önemli değişken cerrahinin tipi değil hastanın yaşıdır.

7- Özdoğan ve arkadaşlarının çalışmasına göre radyofrakans termokoagülasyon ile faset eklem denervasyonu yapılan hastaların 3. ay kontrollerinde ağrı skorlarına göre şikâyetlerinin ne kadarı düzelmiştir?

- a) % 31
- b) % 41
- c) % 51
- d) % 61
- e) % 71

8- Özdoğan ve arkadaşlarının çalışmasına göre radyofrakans termokoagülasyon ile faset eklem denervasyonu yapılan hastaların 1., 3. ve 6. ay kontrollerinde ağrı skorları arasındaki istatistiki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Ağrı skorları 3. ayda düşmüş, 6. ayda daha da düşmüştür.
- b) Ağrı skorları 3. ayda düşmüş, 6. ayda daha da artmıştır.
- c) Ağrı skorları 3. ayda artmış, 6. ayda daha da artmıştır.
- d) Ağrı skorları 3. ayda artmış, 6. ayda düşmüştür.
- e) Ağrı skorları 3. ayda artmış, 6. ayda aynı kalmıştır.

9- Kahveci ve arkadaşlarının olgu sunumunda Brown Sequard sendromuna yol açan gangliyon kisti hangi vertebra seviyesinde olduğu belirlenmiştir?

- a) C3-4
- b) C5-6
- c) T2-3
- d) T10-11
- e) L1-2

10- Karaca ve arkadaşlarının olgu sunumunda vertebroplasti esnasında pulmoner emboli gelişimi nasıl engellenmiştir?

- a) Preoperatif heparin uygulaması ile
- b) Peroperatif heparin uygulaması ile
- c) Yüksek doz IV steroid uygulaması ile
- d) Preoperatif enoksiparin uygulaması ile
- e) Vena kava filtresi ile

JTSS 24(3) sayısı STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:

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

DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS



MARMARA OMURGA GRUBU TOPLANTILARI

15 Ocak 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / 13 Mayıs 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Amerikan Hastanesi, Nişantaşı / İstanbul.

“Nöromusküler skolyoz, klinik, tanı ve tedavideki zorluklar”

Dr. Turgut AKGÜL

“Nöromusküler skolyozda cerrahi planlama ve cerrahi tedavi seçenekleri”

Dr. Ufuk TALU

“Olgu Tartışması”

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

Moderatör: Dr. Cüneyt ŞAR

19 Şubat 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi / İstanbul.

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

Prof. Dr. Murat BEZER

“Olgu Tartışması”

Dr. Çağatay ÖZTÜRK, Dr. Erdoğan MERİH, Dr. Turgut AKGÜL, Dr. Yunus ATICI, Dr. Onat

ÜZÜMCÜGİL,

Moderatör: Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

19 Mart 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Kolan Hastanesi, Şişli, İstanbul.

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

Dr. Mehmet AYDOĞAN

“Olgu Tartışması”

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

Moderatör: Dr. Mehmet TEZER

16 Nisan 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Hisar Intercontinental Hospital, Ümraniye / İstanbul

"Primer ve metastatik omurga tümörlerinde tanı, sınıflama ve yaklaşım algoritması"

Dr. Önder OFLUOĞLU

"Pre- ve postoperatif adjuvan tedavi ve prognozu etkileyen faktörler"

Dr. Levent ERALP

"Primer ve metastatik omurga tümörlerinde cerrahi tedavi"

Dr. İ. Teoman BENLİ

"Olgu Tartışması"

Dr. Ender OFLUOĞLU, Dr. Fatih DİKİCİ, Dr. Tufan CANSEVER, Dr. Yunus ATICI, Dr. Mehmet AYDOĞAN

Moderatör: Dr. Önder AYDINGÖZ

13 Mayıs 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: Özel Liv International Hospital, Şişli / İstanbul

"Torakolomber omurga biyomekaniği ve sonlu elemanlar modeli"

Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

"Olgu Tartışması"

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

Moderatör: Dr. Çağatay ÖZTÜRK

10 Haziran 2013- Çarşamba, Saat: 19.00 / Yer: M. S. B. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Haydarpaşa Asker Hastanesi, Haydarpaşa / İSTANBUL

"Lomber spinal stenozun tanısı, klinik ve cerrahi tedavisi"

Dr. Serkan BİLGİÇ

"Olgu Tartışması"

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

Dr. Necdet SAĞLAM

Moderatör: Dr. İ. Teoman BENLİ

DÜZENLEME KURULU

Dr. Mehmet TEZER (Başkan)

Dr. Cüneyt ŞAR

Dr. İ. Teoman BENLİ

Dr. Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Dr. Çağatay ÖZTÜRK

Dr. Mehmet AYDOĞAN (Sekreter)

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